

حكومة إقليم كوردستان العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة گەرميان

كلية اللغات والعلوم الانسانية

قسم الجغرافية

الإدارة المتكاملة للمياه السطحية في حوض نهر الوند

((دراسة هايدرولوجية))

رسالة تقدمت بها الطالبة

صابرين إسماعيل شوكه الجاف

إلى مجلس كلية اللغات والعلوم الإنسانية / جامعة گەرميان وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في الجغرافية الطبيعية

بإشراف

أ.د. عزالدين جمعه درويش الپالاني

١٤٤٤ هجري **٢٠٢٢ ميلادي** **٢٧٢٢ كوردي**

بِسۡمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحۡمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

﴿ *وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَآءِ كُلَّ شَىْءٍ حَيٍّ أَفَلاَ يُؤْمِنُونَ* ﴾

صَدق ٱللَّهَ العَظِيم

سورة الأنبياء / الآية (٣٠)

إقرار المشرف

أشهد ان إعداد هذه الرسالة الموسومة بـ**(الإدارة المتكاملة للمياه السطحية في حوض نهر الوند/ دراسة هايدرولوجية)** قد جرت تحت إشرافي في كلية اللغات والعلوم الإنسانية – جامعة گەرميان / قسم الجغرافية . وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في الجغرافية الطبيعية.

التوقيع :

الإسم : أ. د. عزالدين جمعه درويش الپالاني

التاريخ : / /٢٠٢٢

إقرار رئيس القسم

بناءً على التوصيات المقدمة من قبل المشرف والمقوم اللغوي والمقوم العلمي أرشح هذه الرسالة للمناقشة .

التوقيع :

الإسم : م. عبدالله علي إبراهيم

التاريخ : / /٢٠٢٢

إقرار مسؤول وحدة الدراسات العليا

بناءً على التوصيات المتوفرة ، أرشح هذه الرسالة للمناقشة .

التوقيع :

مسؤول وحدة الدراسات العليا : د. خليل شيرزاد علي

التاريخ / / ٢٠٢٢

إقرار المقوم اللغوي

أشهد أني قرأت هذه الرسالة الموسومة بـ**(الإدارة المتكاملة للمياه السطحية في حوض نهر الوند / دراسة هايدرولوجية)** كلية اللغات والعلوم الإنسانية – جامعة گەرميان/ قسم الجغرافية ، فوجدتها سليمة من الناحية اللغوية .

التوقيع :

الإسم :

التاريخ : / /٢٠٢٢

إقرار الخبير العلمي

أشهد أني قرأت الرسالة الموسومة بـ**(الإدارة المتكاملة للمياه السطحية في حوض نهر الوند/ دراسة هايدرولوجية)** والمقدمة من الطالبة **(صابرين إسماعيل شوكه)** إلى مجلس كلية اللغات والعلوم الإنسانية – جامعة گەرميان وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في الجغرافية وقد وجدتها صالحة من الناحية العلمية.

التوقيع :

الخبير العلمي :

التاريخ / / ٢٠٢٢

إقرار لجنة المناقشة

نحن أعضاء لجنة المناقشة نقر بأننا قد أطلعنا على الرسالة الموسومة بـ**(الإدارة المتكاملة للمياه السطحية في حوض نهر الوند / دراسة هايدرولوجية)** المقدمة من قبل الطالبة **(صابرين إسماعيل شوكه)** وقد ناقشناها في محتوياتها وفيما له علاقة بها ونرى أنها جديرة بالقبول لنيل درجة الماجستير في الجغرافية وبتقدير (   ).

التوقيع :	التوقيع :
الإسم : أ.م.د. ليث محمود محمد	الإسم : أ.م.د. سۆران حمه أمين أحمد
جامعة گەرميان	جامعة السليمانية
رئيس اللجنه	عضواً
التاريخ :	التاريخ :

التوقيع :	التوقيع :
الإسم : أ.م.د. هەڵەت رشيد عبد الله	الإسم : أ. د. عزالدين جمعه درويش
جامعة چەرموو	جامعة گەرميان
عضواً	عضواً ومشرفاً
التاريخ :	التاريخ :

صدقت من مجلس كلية اللغات والعلوم الإنسانية – جامعة گەرميان.

عميد كليه اللغات والعلوم الإنسانيه

التوقيع :

الإسم : أ. د. أسو لطيف عزيز

التاريخ :   /   / ٢٠٢٢



* إلى من شرفني بحمل إسمه ...

* إلى ذاتِ الصدر الحنون التي كانت لي ظلاً بارداً في هجير الحياة ...

* إلى من أفتقد حرارة تصفيقهُ فرحاً بإنجازي في هذه اللحظة ،ولا أفتقد دعواته التي أجني ثمارها كل لحظة ...

* إلى من بذل الغالي والنفيس في سبيل وصولي الى الدرجة العلمية العالية ورحل إلى مثواه الأخير قبل أن يرى ثمرة غرسه (والدي) الغالي ... تخليداً ودعاءً

* إلى الشمعة التي لولاها لم تمسك أناملي قلماً (والدتي) الحنونة ... إعتزازاً وفخراً

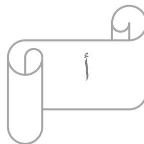
* إلى من شددتُ بهم إزري إخوتي وأخواتي... وفاءً وإخلاصاً

* إلى من علموني وما زالوا (أساتذتي الأفاضل) ... عرفاناً بالجميل

* إلى كل من كان لي عوناً في طريقي الصعب ... شكراً وإمتناناً

أهدي ثمرة عنائي وجهدي ...

الباحثة✍



الشكر والعرفان

أحمدُ الله تعالى أولاً وأشكره على توفيقه ، في إنجاز هذا البحث .

عرفاناً بالجميل أتقدم بالشكر وعظيم الإمتنان إلى أستاذي ومشرفي الفاضل الأستاذ الدكتور **(عزالدين جمعه درويش البالاني)** لما أبداه لي من ملاحظات علمية وإرشادية لغرض إنجاز الرسالة فجزاه الله عني خير الجزاء، كما أشكر جميع أساتذتي في قسم الجغرافية لما بذلوه من جهود طيبة ،وما قدموه لي من نصائح وتوجيهات خلال السنة التحضيرية وأخص بالشكر **(أ.م.د ليث محمود محمد الزنكنة)** و **(أ.م.د محمد شكر محمود)** جزاهم الله عني خير الجزاء .

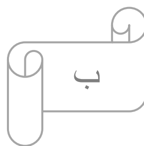
كما ويسعدني أن أتقدم بالشكر والعرفان الى عمادة كلية اللغات والعلوم الإنسانية – جامعة گەرميان، والى رئاسة قسم الجغرافية وأخص بالشكر رئيس قسم الجغرافية **(م. عبدالله علي إبراهيم)** على مساعدته لي خلال مدة الدراسة أسأل الله أن يجزيه خير الجزاء.

فضلاً عن ذلك أتقدم بخالص الشكر والتقدير لكل من ساهم في إنجاز هذه الدراسة سواء برأي أو توجيه ومدَ لي يد المساعدة من استاذة الجامعات وأخص منهم بالشكر **(م .م . صلاح حاتم خميس)** من جامعة تكريت لما قدمه لي من نصائح وإرشادات كما أشكر **(أ . م. د. زيد عبد محمود)** من جامعة ديالى على مساعدته لي ، ومن الوفاء ان اتقدم بالشكر والعرفان الى جميع الدوائر الحكومية لمساعدتهم لي في الحصول على البيانات المتعلقة بموضوع البحث أسأل الله أن يجزيهم عني خير الجزاء.

كما أتقدم بالشكر والعرفان إلى أسرتي التي مدت لي يد المساعدة وآزرتني خلال مدة الدراسة وأخص بالشكر **(أمي الغالية)** التي كانت مصدر قوتي وثابرت معي في تحقيق حلمي .

وأخيراً أقدم شكري وتقديري الى كل من فاتني ذكر أسمه ومن ساهم ولو بكلمة أو مساندة لإتمام هذه الرسالة والحمد لله رب العالمين ومن الله التوفيق .

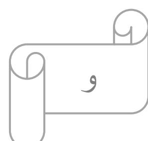
الباحثة✍



قائمة المحتويات

قائمة الجداول

قائمة الخرائط



قائمة الأشكال

قائمة الصور والملاحق

الفصل الأول

الإطار النظري والمفاهيمي للبحث

المبحث الأول : الإطار النظري للبحث

المبحث الثاني : الإطار المفاهيمي للبحث

المبحث الأول

الإطار النظري للبحث

المقدمة :

يعدُ الماء او ما يسمى بالذهب الأزرق من أهم الموارد الطبيعيه على الاطلاق ؛ لكونه قرين الحياة فإنعدامه قرين الموت وقد ذكر في المثل (الماء أعز مفقود وأبخس موجود)، إذ يعدُ الماء شريان الحياة الرئيس للإنسان والكائنات الحية الاخرى ، فبدونه تقف الحياة تماما ، فضلاً عن ذلك فهو يمثل أساس التنمية الاقتصادية والاجتماعية ، ويشير قوله تعالى الى أهميته للمياه بقوله : ﴿ وَجَعَلْنَا مِنْ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلاَ يُؤْمِنُونَ﴾ (١) ، فالماء من أعظم النعم التي مَنَّ الله بها على عباده .

ومن بين التحديات الرئيسه التي تواجهها العديد من دول العالم ومن ضمنها منطقة الدراسة هو امداد جميع سكان المنطقة بالمياه الكافية، وكيفية السيطرة على الفيضانات وموجات الجفاف؛ ولهذا ينبغي الاستفادة من جميع الوسائل العلمية المتاحة والمتطورة لتحسين إدارة الموارد المائية والخدمات المتعلقة بها بشكل فعّال واستغلالها في خدمة النمو السكاني المتسارع .

إنَّ توفير المياه بالكمية والنوعية المطلوبة يحتاج الى إدارة متكاملة للمياه بالعمل المشترك وتعاون كافة الإدارات و الأفراد المتأثرين بوضع المياه ، والاهتمام بدقائق العرض والطلب عليها بدءاً من المستويات المحليّة ومن ثم توسيع النطاق ، حيث لا يمكن تحقيق الأهداف في هذا المجال إلاّ عن طريق وجود رؤية مشتركة والتزام كافة الأطراف بتحقيقها . وللوصول الى نتائج فرضية للبحث العلمي .اعتمدت الباحثة الاسس الاتية:

أولاً : اهمية البحث :

تكمن أهمية البحث بما يلي :

١- تكمن أهمية البحث في أهمية المعدن نفسه ؛ نظراً لمحدودية المتاح منها في منطقة الدراسة، والتي تعدُّ من أهم المخاطر الداخلية التي تهدد مستقبل المواطن ،وهي سوء إدارة المياه السطحية وما يرتبط بها من ظواهر كالهدر والتلوث .

٢- نظراً للتزايد في الطلب على المياه في جميع القطاعات في منطقة الدراسة بسبب النمو السكاني ووقوع منبع النهر خارج حدود العراق وقيام دولة إيران بإنشاء السدود على النهر من جهة والتقلبات المناخية المتمثلة بقلة تساقط الامطار من جهة اخرى، لذا تحاول الباحثة تطبيق نظام إدارة متكاملة وفعّالة يحقق التوازن ما بين الموارد المائية والطلب عليها ، والإستفادة من المياه لصالح المنطقة المدروسة والمناطق المجاورة من جهة ، والتخفيف

---

(١) القرآن الكريم ، سورة الأنبياء ، الآية (٣٠) .

من مشاكل التلوث فيها من جهة اخرى، فضلاً عن ذلك السيطرة على موجات الجفاف التي تتعرض لها منطقة الدراسة بشكل مستمر نظراً لوقوعها ضمن الإقليم المناخي الجاف والشبه جاف.

٣- التلوث الكبير التي تتعرض له المياه السطحية في منطقة الدراسة ،وقيام ايران بأنشاء سدود تخزينية على النهر ليؤثر ذلك سلباً في الوارد المائي لنهر الوند ضمن الأراضي العراقية ، وبالتالي فالمياه السطحية لا يمكن الاستفادة منها في منطقة الدراسة .

ثانياً : مشكلة البحث :

تتمحور مشكلة البحث بالأسئلة التي أثارتها الدراسة على النحو الأتي :

١- أيٌّ العوامل أكثر تأثيراً في شحة المياه السطحية في الحوض؟

٢- أليس لسوء إدارة المياه السطحية في الحوض دور في تفاقم شحتها؟

٣- كيف نستطيع الوصول إلى تنمية الموارد المائية السطحية المتاحة في منطقة الدراسة ؟

٤- ماهي درجة التوازن السائد بين كمية المياه السطحية المتاحة في منطقة الدراسة مع متطلبات السكان المتزايدة بشكل مستمر؟

٥- إلى أيِّ مدى تتلائم نوعية المياه السطحية السائدة في الحوض مع الاستعمالات البشرية المختلفة؟

ثالثاً : فرضية البحث :

هناك عدة فرضيات تتضمن حقائق نسبية لمنطقة الدراسة وإجابات مسبقة لمشكلة البحث وهي كالآتي :

١- يعاني حوض نهر الوند من شحة المياة السطحية بسبب العوامل الطبيعية المتمثلة بالتقلبات المناخية ،والتي تتمثل بالجفاف وقلة التساقط وارتفاع درجات الحرارة ، فضلا عن العوامل البشرية المتمثلة بالسياسة المائيه الإيرانية وزيادة السكان ومتطلباتها في الحوض.

٢- تعاني منطقة البحث من سوء إدارة المياه السطحية التي أدت الى انهاكها وتعرضها لضغوطات كبيرة ومستمرة.

٣- نستطيع الوصول إلى التنمية المستدامة للمياه السطحية في الحوض من خلال اعتماد خطة علمية هايدرولوجية محكمة.

٤- هناك خلل في التوازن بين المياه السطحية المتاحة والطلب المتزايد عليه في الحوض.

٥- لن تتلائم نوعية المياه السطحية في الحوض مع مختلف الأستعمالات البشرية.

رابعاً : هدف البحث :

تهدف الدراسة إلى تحقيق عدة أمور وهي :

١- دراسة واقع المياه السطحية في حوض نهر الوند وتنميتها .

٢- دراسة وتحليل العوامل الجغرافية الطبيعية والبشرية المؤثرة على المياه السطحية في الحوض ، وكيفية معالجتها.

٣- تقييم نوعية المياه السطحية في حوض نهر الوند ومدى ملائمتها للإستخدامات البشرية وسبل تنميتها .

٤- إدخال نظام الادارة المائية المتكامل للمياه السطحية في حوض نهر الوند .

خامساً : حدود البحث :

تتحصر دراستنا لحوض نهر الوند في العراق،الواقع في الجزء الجنوب الشرقي من إقليم كوردستان و شمال شرق العراق ضمن إدارة گەرميان . فلكياً تقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض (٣٠″:١١′:٣٤° – ٠″:٢٩′:٣٤°) شمالاً وبين خطي طول (٠″:٩′:٤٥° – ٠″:٣٦′:٤٥°) شرقاً ، خريطة (١). تبعد منطقة الدراسة بحدود ١٥٠ كم شمال شرق بغداد ، ويُعدُّ نهر الوند ثاني أكبر رافد لنهر ديالى بعد رافد سيروان ، ويُعدُّ حوض نهر الوند وحدة هايدرولوجية متكاملة في إقليم كوردستان وتبلغ مساحته (٥٤٨,٥) كم^2 ، بينما يبلغ طوله (٥٠,٤ كم) داخل الأراضي العراقية من الشرق والتي تمثل الحد الفاصل بين العراق وإيران ، ومن الغرب يحدها نهر سيروان (ديالى) ومن جهة الجنوب تبدأ منطقة الدراسة مع خط تقسيم المياه الفاصل بين الوديان المتجهة نحو نهر الوند والوديان المتجهة نحو نهر ديالى متمثلة بقمم جبل جوارباخ ، وجبال دراوشكة ، وكذلك الحال من جهة الشمال فقد حددت مع بداية الوديان السفلى المنحدرة من جبل مروايد وجبل حلوان والتي تنتهي في تصريفها لنهر الوند في حين تقع مدينة جلولاء في الجزء الجنوبي الغربي من منطقة الدراسة .

سادساً : منهجية الدراسة :

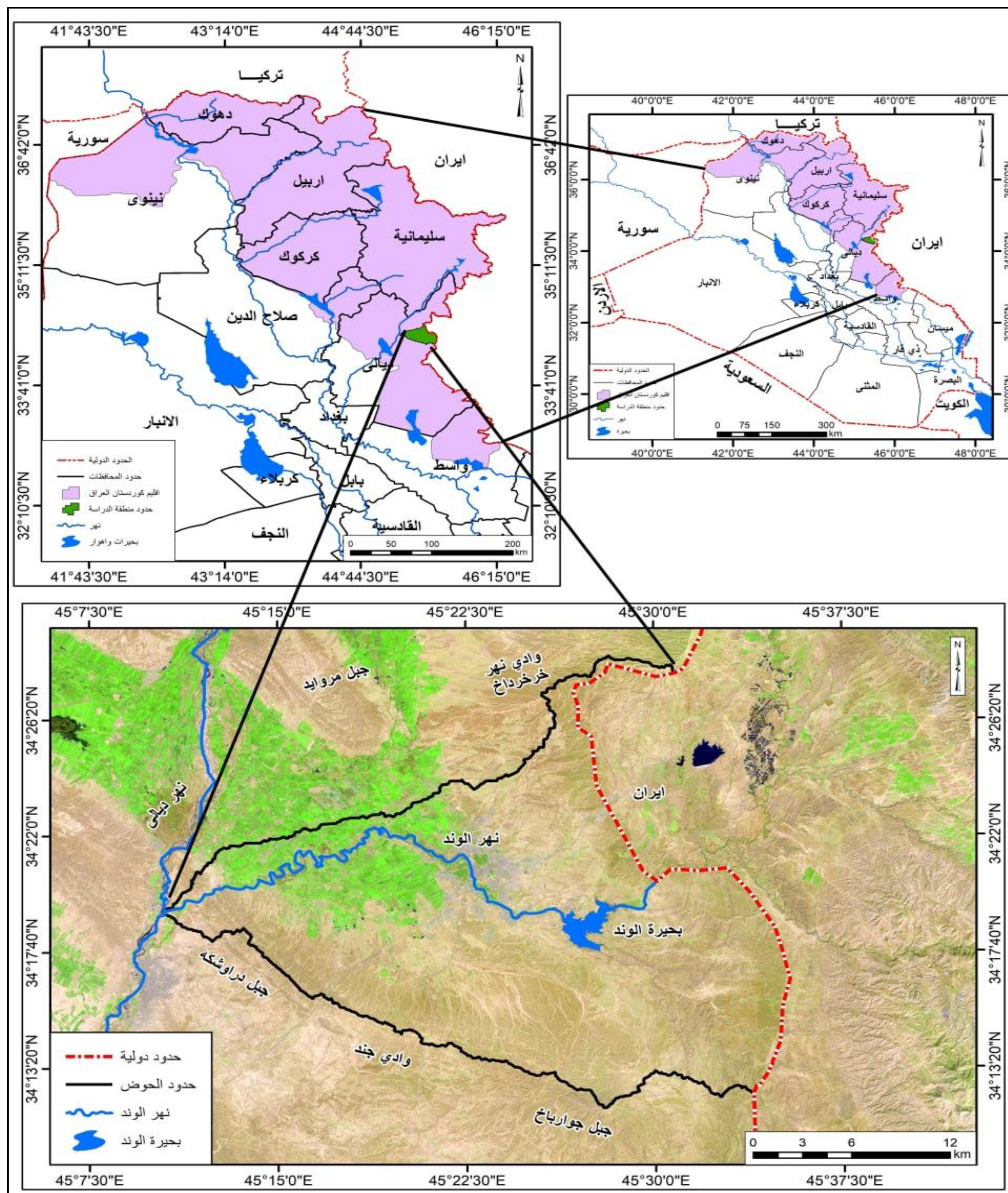
يعتمد ايُّ بحثٍ علمي على منهج او عدة مناهج لغرض الوصول إلى الأهداف المرجوة ، استناداً الى طبيعة الدراسة والأهداف التي تسعى الى تحقيقها، فقد استخدمت الباحثة المنهج الوصفي الذي تم من خلاله إستعراض خصائص المنطقة الطبيعية وتوزيع الموارد المائية وأنواعها وطبيعة الإستخدام للموارد المائية في منطقة الدراسة وخصائصها، فضلاً عن استخدام المنهج التحليلي والتحليل الكمي من خلال استخدام القوانين والمعادلات الاحصائية والبيانات الخاصة بها ، ونظراً لتنوع البيانات والمعلومات المطلوبة لتحقيق أهداف وفرضيات البحث ، ارتأت الباحثة استخدام أكثر من اداة تحقيقا للأغراض أعلاه ، وعلى النحو الآتي :

١- المصادر النظرية :

إتبعت الدراسة المنهج العلمي المتمثل بجمع المعلومات والبيانات بصورة موضوعية من الكتب والمراجع ذات العلاقة ، والدوريات والمقالات والتقارير ، فضلاً عن الاستعانة بالابحات والدراسات السابقة في الحقول المعرفية

ذات العلاقة بموضوع الدراسة والمكتبات الالكترونية لإيجاد حلول علمية لمشكلة موضوع البحث في منطقة الدراسة .

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة بالنسبة لإقليم كوردستان و العراق



المصدر : من عمل الباحثة أعتماداً على خارطة العراق الإدارية ، ٢٠٠١ ، والمرئية الفضائية لمنطقة الدراسة (Landsat 9) ، ومخرجات برنامج (Arc Gis 10,3) .

٢– الزيارة الميدانية :

لغرض معالجة الجوانب التحليلية لموضوع الدراسة، وتوفير البيانات والمعلومات التي يصعب الحصول عليها من الجهات المعنية لعدم وجود تلك البيانات ذات العلاقة اصلاً ، لذلك أضطرت الباحثة اللجوء إلى جمع البيانات الأولية من خلال القيام بالمسح الميداني لمنطقة الدراسة لتسجيل الملاحظات والمظاهر الخاصة بمشكلة البحث ، فضلاً عن التقاط بعض الصور الفوتوغرافية لتلك المظاهر في المنطقة، وزيادة على ذلك أخذ النماذج من مياه نهر الوند في شهر كانون الثاني و تموز لإجراء التحاليل المختبرية لها .

٣– التحليل المختبري :

في هذه المرحلة تم إجراء التحاليل المختبرية للعينات المأخوذة من المياه السطحية في حوض نهر الوند في شهري كانون الثاني وتموز في مختبر مياه، وزارة الصحة، المديرية العامة لصحة السليمانية، مديرية الوقاية الصحية، بتاريخ ١/١٠ ، ٧/٤، ٢٠٢٢، لمعرفة خصائصها الفيزيائية والكيميائية ومعرفة مدى صلاحيتها للإستخدامات البشرية المختلفة .

٤– المقابلات الشخصية :

لقد قامت الباحثة بأجراء العديد من اللقاءات الشخصية لغرض الحصول على البيانات المتعلقة بموضوع البحث، إذ قامت بأجراء لقاء مع كل من مدراء (شعبة زراعة خانقين والأحصاء والموارد المائية والري والمجاري ومديرية سد الوند) فضلاً عن لقاءات الشخصية مع أصحاب المعامل في المنطقة لغرض الحصول على البيانات المتعلقة بالمعامل ومعرفة كمية أستهلاكهم للمياه من نهر الوند .

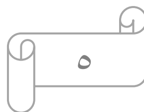
سابعاً : المشاكل والصعوبات :

١– الحاجة لكمٍ كبير ومتنوع من البيانات في مختلف مجالات الزراعة والري والموارد المائية والمناخ .

٢– قلة المصادر والبيانات والاصدارات الرسمية (المنشورة وغير المنشورة) التي تخص موضوع الدراسة ، فضلاً عن قلة المصادر المكتوبة عن منطقة الدراسة سواء الاكاديمية أم التخطيطية .

٣– محدودية تعاون بعض المؤسسات الحكومية المعنية بتزويد الباحث بالبيانات المطلوبة بإدعاء سرية هذه البيانات .

٤– قلة الخرائط الخاصة بمنطقة الدراسة والشعور بعدم تصاميمها ، إذ تم الإستعانه ببرنامج (Arc Gis) لغرض الوصول الى النتائج المرجوة في الخرائط.



ثامناً : مبررات البحث :

١- تُعدُّ المياه سلعة اقتصادية وبيئية ؛ لذلك من الضروري المحافظة عليها من خلال إدارة متكاملة للمياه السطحية في منطقة الدراسة .

٢- يعاني سكان الحوض من شحة المياه السطحية ونوعيتها وقلة المساحات المزروعة ، ولكون الباحثة من سكنة مدينة خانقين ، فقد عاشت معانات سكان الحوض من شحة المياه ، وهي ترى بأم عينها اندثار المساحات الخضراء ، واختفاء بساتين النخيل والحمضيات والفاكهة وغيرها ، وبذا تُعدُّ الباحثة نفسها شاهداً على ما يجري من سوء الإدارة والسياسة المائية الحكومية والمحلية ، وسوء التعامل مع ملف المياه لذلك ترى أنَّ من واجبها الأكاديمي تقديم شيء بهذا الخصوص . وعليه فإن الإدارة المتكاملة والسليمة لهذا المورد المائي وتنميته سوف يقودنا الى عملية التنمية المستدامة بشكل يضمن مستقبل الحوض من التهديدات البشرية والطبيعية.

تاسعاً : هيكلية البحث :

بغية معالجة موضوع إدارة المياه السطحية في حوض نهر الوند اقتضت الدراسة تقسيمها على أربعة فصول وهي على النحو الآتي :

الفصل الاول : الإطار النظري والمفاهيمي للدراسة .

الفصل الثاني : المعطيات الجغرافية المؤثرة على المياه السطحية في حوض نهر الوند ، يناقش هذا الفصل المعطيات الجغرافية الطبيعية منها جيولوجية وتضاريس ومناخ وتربة الحوض ، وكذلك النبات الطبيعي ، فضلاً عن ذلك ويركز على المعطيات الجغرافية البشرية المؤثرة على المياه السطحية في الحوض ،ومنها سكان حوض نهر الوند من خلال عددهم ونسبة نموهم وتوزيعهم الجغرافي والبيئي واستعمالاتهم المختلفة وأثرهم على المياه السطحية في الحوض.

الفصل الثالث : واقع المياه السطحية في الحوض وكيفية إدارة استخداماتها ، تناقش الباحثه فيه واقع إدارة المياه السطحية في الحوض ، وكذلك تتناول إدارة استخدامات المياه السطحية في القطاعات المختلفة .

الفصل الرابع : تقييم نوعية المياه السطحية في الحوض وكيفية تنميتها ، وتناقش تقييم صلاحية المياه السطحية في الحوض ، وكذلك كيفية تنمية المياه السطحية فيه.

وانتهت الدراسة بجملة من الاستنتاجات والتوصيات المقترحة والمستخلصة من نتائج الفصول وفقاً لفرضيات الدراسة وأهدافها لتحسين إدارة المياه السطحية في حوض نهر الوند .

عاشراً : الدراسات السابقة :

هناك بحوث ودراسات عديدة تناولت موضوع الموارد المائية وتنميتها في مناطق متعددة من العراق إلاّ أَنَّها تناولت قطاعاً محدداً دون الاخرى ،ومن أهم هذه الدراسات هي :

١- دراسة صبيحة كاظم داود الربيعي (٢٠٠٦) بعنوان (أثر فاعلية الإدارة في استثمار الموارد المائية العربية) تناولت الدراسة سبل استثمار الموارد المائية من خلال الفاعلية الإدارية ، كون الوطن العربي يشهد ظروف ندرة المياه مقابل التغيرات الكبيرة في نمو السكان وانماطه الاستهلاكية التي تزيد من الطلب على المياه وعلى الإنتاج الزراعي وما يترتب من ضغوط واعباء متزايدة على الموارد المائية [١].

٢- دراسة وزارة التخطيط والتعاون الانمائي (٢٠٠٧) تناولت الدراسة إدارة وتطوير الموارد المائية في العراق من حيث خطط الإدارة المائية على المستويين الداخلي والخارجي والإجراءات المطلوبة لتحقيق خطة الإدارة المتكاملة [٢].

٣- دراسة عبدالله حسون محمد (٢٠١٠) بعنوان (مشكلة المياه في محافظة ديالى وترشيد استهلاكها) اذ تناول الباحث العوامل الطبيعية والبشرية التي تساهم في تفاقم مشكلة شحة المياه في المحافظة وتقديم مجموعة من المقترحات التي تخفف من حدة المشكلة [٣].

٤- دراسة محمد يوسف حاجم وباسم مجيد حميد (٢٠١٠) بعنوان (الندرة المائية الحرجة في محافظة ديالى) تناولت هذه الدراسة الشحة المائية في محافظة ديالى واسبابها ودراسة السبل الكفيلة لمعالجتها والتخطيط لإدارة الازمات المائية [٤] .

٥- دراسة رشيد سعدون محمد (٢٠١٢) بعنوان (إدارة الموارد المائية في حوض نهر ديالى وتنميتها دراسة في جغرافية الموارد المائية) تناولت الدراسة حوض نهر ديالى وهو أحد روافد نهر دجلة تمت دراسة الخصائص الجغرافية الطبيعية والبشرية لمنطقة الحوض، وتوضيح ما لهذه العوامل من دور في تفاقم مشكلة الشحة المائية

---

(١) صبيحة كاظم داود الربيعي ، أثر فاعلية الإدارة في استثمار الموارد المائية العربية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، المعهد العالي للدراسات المستقبلية ، الجامعة المستنصرية ، ٢٠٠٦ .

(٢) وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، إدارة وتطوير الموارد المائية في العراق من حيث خطط الإدارة المائية على المستويين الداخلي والخارجي والاجراءات المطلوبة لتحقيق خطة الإدارة المتكاملة ، ٢٠٠٧ .

(٣) عبدالله حسون محمد ، مشكلة المياه في محافظة ديالى وترشيد استهلاكها ، مجلة ديالى ، العدد٤٦ ، جامعة ديالى ، كلية التربية الاساسية ، ٢٠١٠ .

(٤) محمد يوسف حاجم وباسم مجيد حميد ، الندرة المائية الحرجة في محافظة ديالى ورقة مقدمة الى مؤتمر الخليج التاسع للمياه ، سلطنة عمان ، ٢٠١٠ .

في حوض النهر وبالأخص في الأجزاء السفلى منها والمتمثلة في الجانب العراقي كونه يمثل المصب ، فضلاً عن دراسة وتحليل الموارد المائية وكميات تصريفها ، وواقع إدارتها واجراء مقارنة في الإدارة والاستخدامات المائية للقطاعات الرئيسية بين العراق وإيران [١] .

٦- دراسة سيناء عبد طه ضيف العذاري (٢٠١٣) بعنوان (التنمية المستدامة للموارد المائية السطحية في محافظة النجف الاشرف) . تناولت الدراسة الواردات المائية السنوية لمنطقة الدراسة واستخراج العجز المائي الذي يؤثر على الوضع المائي في المحافظة وسبل تنمية الموارد المائية السطحية في المنطقة من خلال إتباع سياسة الترشيد في استهلاك المياه[٢] .

٧- دراسة علي ياسين عبدالله (٢٠١٤) بعنوان (الموارد المائية في حوض نهر العظيم إدارتها وسبل تنميتها) وقد تناول الباحث الخصائص الطبيعية والبشرية لمنطقة الدراسة وأهم مشاريع إدارة الموارد المائية في منطقة الدراسة وأهم العوامل الجغرافية التي تعرقل تطبيق وتفعيل ادارة الموارد المائية في منطقة الدراسة [٣] .

٨- دراسة أنور عبدالزهرة شلش العتابي (٢٠١٤) بعنوان (الموارد المائية في العراق بين تحدي السياسات وفرص الإستدامة) إذ تناولت الدراسة التحديات الخارجية المتمثلة بالمشاريع المقامة على نهري دجلة والفرات بدول المنبع (تركيا ، إيران) اضافة الى سوريا والمشكلات الداخلية التي تواجه الموارد المائية في العراق وأثارها الإقتصادية ، وتمثل الحل في تطبيق استراتيجية التنمية المستدامة المقترحة للموارد المائية في العراق[٤] .

٩- دراسة مناور عبد حمد المحمدي (٢٠١٥) بعنوان (الإدارة المتكاملة للموارد المائية في محافظة الانبار) تناول الباحث في دراسته أزمة المياه العالمية وأثرها في رسم السياسات الدولية ومدى إسهام الإدارة المتكاملة للموارد المائية في تحقيق التوازنات، وبحث في الموارد المائية في محافظة الانبار ،والأساليب الحديثة في الإدارة المتكاملة لتحقيق الاستخدامات المتوازنة [٥] .

---

(١) رشيد سعدون العبادي ، إدارة الموارد المائية في حوض ديالى ،وتنميتها دراسة في جغرافية الموارد المائية ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، ٢٠١٢ .

(٢) سيناء عبد طه ضيف العذاري ، التنمية المستدامة للموارد المائية السطحية في محافظة النجف الأشرف ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الاداب ، جامعة الكوفة ، ٢٠١٣ .

(٣) علي ياسين عبدالله ، الموارد المائية في حوض نهر العظيم إدارتها وتنميتها ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة ديالى ، ٢٠١٤ .

(٤) أنور عبدالزهرة شلش العتابي ، الموارد المائية في العراق بين تحدي السياسات وفرص الاستدامة ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الادارة والاقتصاد ، الجامعة المستنصرية ، ٢٠١٤ .

(٥) مناور عبد حمد المحمدي ، الادارة المتكاملة للموارد المائية في محافظة الانبار ، اطروحة دكتوراه مقدمة الى جامعة سانت كلمنتس ، ٢٠١٥ .

١٠- دراسة مها مثنى عون (٢٠١٧) بعنوان (تقييم الموارد المائية في قضاء التاجي وإمكانيات استثمارها) تناولت الدراسة تحليل الخصائص الهايدرولوجية للمياه السطحية والجوفية، وخصائص التصريف النهري فضلاً عن الخصائص النوعية التي تشمل الخصائص الكيميائية والفيزيائية وتقييم الموارد المائية لمختلف الاستعمالات وسبل تنمية واستثمارها من خلال تطوير اساليب الري ورفع كفاءتها، وصيانة المياه من التلوث وتطوير إدارة المياه والسيطرة عليها [١] .

١١- دراسة سالم ريسان حياوي الركابي (٢٠١٨) بعنوان (الإدارة المتكاملة للموارد المائية في محافظة ذي قار دراسة في جغرافية الموارد المائية) تناولت الدراسة الخصائص الطبيعية والبشرية لمنطقة الدراسة ،ومدى تأثيرها على نوعية و شحة المياه ،والتعرف على الوضع المائي في المحافظة وإدارة استخداماتها ، اضافة إلى المشاكل التي تواجه الموارد المائية مستقبلا ،وبيّنت الدراسة أنَّ هنالك هدراً كبيراً في الموارد المائية نتيجة الأساليب المتبعة في الزراعة، وهدراً غير مبرر من قبل سكان المحافظة ، وأهمية الإعتماد على إدارة الموارد المائية على المستوى المحلي في ظل محدودية المورد المائي ،وعدم الاعتماد على زيادة الحصة المائية [٢] .

١٢- سرمد عباس مزهر السويدي (٢٠١٩) بعنوان (إدارة استخدامات المياه في محافظة بابل دراسة في جغرافية الموارد المائية) حيث تناولت الدراسة الخصائص الجغرافية الطبيعية والبشرية ومدى تأثيرها على الشحة المائية داخل المحافظة ، والتعرف على الخصائص الكيميائية والفيزيائية للمياه السطحية والجوفية، ومدى صلاحيتها للأستخدامات المختلفة ، وبيّنت الدراسة أنَّ هناك هدراً كبيراً في الموارد المائية نتيجة الطرق المستخدمة في الري والاستخدام الخاطئ للموارد المائية من سكان المحافظة [٣] .

١٣- دراسة سارة عبدالله حسون (٢٠٢٠) بعنوان (الإدارة المتكاملة للموارد المائية في محافظة ديالى واستدامتها) تناولت الدراسة واقع إدارة الموارد المائية في محافظة ديالى، وأبرز المعوقات والتحديات التي تواجه إمدادات المياه في المحافظة ، وإيضاح الآلية المتبعة في إدارة الموارد المائية ، وتوصلت إلى أَنَّ محافظة ديالى تعاني من نقص بالمياه بسبب التغيرات المناخية والعوامل البشرية الذي زاد من أزمة المياه [٤] .

---

(١) مها مثنى عون ، تقييم الموارد المائية في قضاء التاجي وإمكانيات إستثمارها ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية الاساسية ، الجامعة المستنصرية ، ٢٠١٧ .

(٢) سالم ريسان حياوي الركابي ، الإدارة المتكاملة للموارد المائية في محافظة ذي قار دراسة في جغرافية الموارد المائية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية الاساسية ، الجامعة المستنصرية ، ٢٠١٨ .

(٣) سرمد عباس مزهر السويدي ، إدارة استخدامات المياه في محافظة بابل دراسة في جغرافية الموارد المائية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية الاساسية ، الجامعة المستنصرية ، ٢٠١٩ .

(٤) سارة عبدالله حسون ، الإدارة المتكاملة للموارد المائية في محافظة ديالى وإستدامتها ، إطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة ديالى ، ٢٠٢٠ .

المبحث الثاني

الإطار المفاهيمي للبحث

أولاً : المصطلحات والمفاهيم التي وردت في البحث :

١- **الموازنة المائية :** هي العلاقة بين كميات الأمطار الساقطة من جهة وكمية الفاقد بفعل التبخر/ النتح الممكن من جهة أُخرى [١] .

٢- **التصريف المائي :** هو كمية المياه المارة في مقطع عرضي من مجرى النهر خلال زمن مقداره ثانية واحدة ومقدراً بالمتر المكعب أو القدم المكعب [٢] .

٣- **حصاد المياه :** يقصد به جمع مياه الأمطار المتساقطة في مناطق معينة ،وخزنها لاستخدامها لاحقاً في مواسم قلة التساقط باستعمال وسائل ومعدات تقنية خاصة لهذا الغرض [٣] .

٤- **المقنن المائي :** هو كمية المياه التي يحتاجها النبات للنمو، وتحدد حسب نوع وصنف النبات ،وحسب فترة النمو إضافة إلى العوامل الخارجية ومحتوى وكثافة التربة [٤] .

٥- **الجريان السطحي :** هو كمية الأمطار التي تزيد عن قدرة امتصاص التربة نتيجة استمرار وشدة الأمطار وزيادتها عن معدلات التبخر والتسرب ووصول التربة إلى مرحلة مابعد الإشباع ، فيبدأ الماء بالجريان تبعا لانحدار سطح الأرض [٥] .

٦- **بصمة المياه :** هو رقم يمثل كمية المياه العذبة المستخدمة في إنتاج سلعة ما[٦].

٧- **المدة الحرجة للنبات :** وهي الفترة التي يحتاج فيها النبات إلى الماء بصورة أكثر من الفترات الأُخرى خلال فصل النمو .

٨- **المياه العادمة :** وهي تلك المياه التي سبق استخدامها من قبل الإنسان بسبب النشاطات المختلفة المتمثلة بالإستعمالات المنزلية والزراعية والصناعية .

---

(١) سلام هاتف احمد الجبوري ، أساسيات في علم المناخ الزراعي ، ط١ ، دار الراية للنشر، عمان ، ٢٠١٥ ، ص٢٣٧ .

(٢) حسن ابو سمور وحامد الخطيب ، جغرافية الموارد المائية ، ط١، دار الصفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، ١٩٩٩، ص١١٢ .

(٣) المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، التقانات الملائمة لتطوير إنتاجية الزراعة المطرية في الوطن العربي ،والمشروعات المقترحة للتطوير ، الخرطوم ، ١٩٩٧ ، ص٥٨ .

(٤) كارل يوفا ، استصلاح الأراضي الري والصرف والمقننات المائية للأشجار والمحاصيل في المناطق الجافة والرطبة وطرق الري المختلفة ، ترجمة طه الشيخ حسن ، ط٢، منشورات دار علاءالدين ، (د. ت) ، ص١٩٨ .

(٥) حسن ابو سمور وحامد الخطيب ، جغرافية الموارد المائية ، مصدر سابق ، ص١٠٥.

(٦) فؤاد قاسم الامير ، الموازنة المائية في العراق وأزمة المياه في العالم ، جعفر العصامي للطباعة الفنية الحديثة ، دار الغد ، بغداد ، ٢٠١٠ ، ص٢٨٢ .

٩- **الاحتياج المائي :** هو كمية المياه التي يحتاجها النبات وتشمل المياه المفقودة بالنتح والمفقودة بواسطة التبخر من سطح التربة إضافة إلى المياه المستخدمة في بناء النبات نفسه [١] .

١٠- **التنمية المستدامة للموارد المائية :** وتعني الاستخدام الأمثل للموارد المائية عن طريق فتح استراتيجيات جديدة في إدارة المياه لرفع كفاءتها وخفض الإستهلاك المائي بشكل يوفر احتياج الأجيال الحالية دون الأخلال بحقوق الأجيال المستقبلية في الافادة منها [٢] .

١١- **العجز المائي :** هو الفرق بين المعدل الشهري للطاقة التبخرية للهواء والتبخر الحقيقي في ذلك الشهر ، فكلّما كان التبخر الحقيقي كبيراً والطاقة التبخرية للهواء محدودة كلّما كان العجز المائي صغيراً ، أمّا المناطق التي تمتاز بطاقة هواء تبخرية كبيرة وقلة التبخر الحقيقي نظراً لقلة المياه فإنَّ العجز المائي منها يكون كبيراً [٣] .

ثانياً : مفهوم الإدارة المتكاملة للموارد المائية وتطورها :

لقد دفعت إدارة المياه تحت ظروف ندرة المياه والجفاف إلى أستحداث مفهوم إدارة الموارد المائية الذي يجمع بين المنظور الهندسي للمشكلة المائية ومابين المنظور الاجتماعي لها ،والذي يعبر عن النهج التكاملي في التخطيط وإدارة الموارد المائية المتاحة [٤] ، ونظراً لتعرضها لسوء الاستخدام متمثلاً بالهدر والتلوث فهي بحاجة إلى إدارة وتنظيم فضلاً عن ضرورة تنميتها واستثمارها بالشكل الأمثل ، إذ يوصف الماء دائما في الأدب الشعبي بأنه المادة النفيسة التي لا تقدر بثمن ومن دونها ما وجدت الحياة على الأرض ،مما دفع الكثير من الباحثين إلى تناول موضوع إدارة الموارد المائية .

وتعرف إدارة الموارد المائية بأنها:عملية معقدة تشمل كل المراحل المتكاملة لأعمال التخطيط والتنفيذ والمتابعة والتشغيل وصيانة الموارد المائية مع الأخذ بنظر الإعتبار كل العوائق والعوامل المؤثرة في ذلك ،والسعي نحو تقليل السلبيات على البيئة والعمل على زيادة العوائد الإقتصادية للمجتمع فضلاً عن احداث التوازن بين الموارد المتاحة والطلب عليها [٥].

كما يدخل ضمن موضوع إدارة الموارد المائية الإدارة المتكاملة للمياه وتعرّف بأنها :مسار منهجي لأغراض التنمية المستدامة، والتخطيط والتوزيع والتحكم ومتابعة وتنمية الموارد المائية المتاحة التقليدية وغير التقليدية حالاً

---

(١) نبيل ابراهيم لطيف وعصام خضر الحديثي ، الري اساسياته وتطبيقاته ، الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ١٩٨٨ ، ص٢٠٥ .

(٢) حسن خليل حسن المحمود ، الموارد المائية في البصرة ومشكلاتها المعاصرة ، ط١ ، مطبعة مديرية دار الكتب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٩ ، ص١٥ .

(٣) نعمان شحاذه ، التوازن المائي للتربة في الاردن ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، المجلد الثاني عشر ، مايس ، ١٩٨١ ، ص٨٠ .

(٤) المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، دراسة تطوير الهيكل المؤسسية والتنظيمية لادارة الموارد المائية في الوطن العربي ، الخرطوم ، ٢٠٠٠ ، ص٩٤١ .

(٥) محمد احمد السامرائي، موسوعة المصطلحات العلمية في الجغرافية السياسية والجيوبولتك، ط١، الذاكرة للنشر والتوزيع، ٢٠١٢، ص٢٢.

ومستقبلاً وتقييم الطلب عليها وترشيدها واستدامة أستخدامها في القطاعات المدنية والزراعية والصناعية والسياحية بشكل متناسق [١].

كما أنّها تُعدُ وسيلة لتحقيق التنسيق بين إدارة المياه والأراضي ، وما يتعلق بها من موارد اخرى لزيادة الفائدة الإقتصادية والإجتماعية بطريقة منصفة ،من دون المساس بأستدامة أنظمة البيئة الحيوية [٢].

كما تعني أن إدارة المصادر المائية ضرورة لتحقيق أستخدام مستدام للمصادر المائية لكونها عملية منظمة لتوفير المياه للإستعمالات المختلفة ومراقبة استعمال المصادر المائية في المجالات الإقتصادية والإجتماعية والأهداف البيئية [٣] .

وتُعرّف الباحثة **الإدارة المتكاملة للمياه السطحية** بأنها:عملية منظمة لتحقيق إمدادات كافية للسكان للاستعمالات المختلفة من المياه واستثمارها للحفاظ على كمية ونوعية المياه حالياً ومستقبلاً ،من أجل ملائمة مستوى الرفاه الاجتماعي وادارتها من خلال التخطيط والتنفيذ وصيانة المياه السطحية دون التأثير على المنظومة البيئية ولضمان التنمية والاستدامه للموارد المائيه .

وقد حدث تطور في مفهوم إدارة الموارد المائية خلال العقود الماضية ، حيث أشار أعلان ستوكهولم الصادر عن مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة البشرية عام ١٩٧٢ في المبدأ الثاني إلى أنَّ الموارد الطبيعية للأرض بما في ذلك الهواء والمياه والأرض والنبات والحيوانات الخ... يجب حمايتها لمصلحة الأجيال الحالية والمستقبلية وذلك من خلال التخطيط والإدارة الدقيقين بحسب ما تقتضيه الحاجة [٤].

وفي عام ١٩٧٧ عدَّ كنها (Cunha) وآخرون أنَّ هذا المفهوم من الأعمال والتدابير التي تحقق بمجموعها الأستخدام الأمثل للموارد المائية المتاحة، وتشمل كلاً من التخطيط المائي والتشريع المائي والبحوث المائية والتدريب والتوثيق ونظم المعلومات [٥] ، أمّا تقرير اللجنة الدولية للبيئة والتنمية (WCED) عام ١٩٨٧ فلم يذكر كلمة مياه إلا عند حديثه عن مياه الشرب والتلوث فقط، ولم يناقش مفهوم الإدارة المتكاملة للموارد المائية على نطاق واسع سوى في الاجتماعات التحضيرية لمؤتمر الأمم المتحدة الخاص بالبيئة والتنمية في ريو دي جانيرو ١٩٩٢ حيث بدأت تظهر مقاربات إدارة الطلب ودعم بناء القدرات في قطاع المياه [٦] .

---

(١) محمد سلمان الطايع، محدودية الموارد المائية والصراع الدولي: دراسة حالة حوض لنهر النيل، اطروحة دكتوراه،(غير منشورة)، منشورة)، كلية الادارة والاقتصاد والعلوم السياسية، جامعة القاهرة، ٢٠٠٥؛ ص٥٠٧.

(٢) تقرير الاسكوا ، لجنة الموارد المائية، الدورة السادسة، بيروت، ٢٠٠٤، ص٥٨.

(٣) رشيد سعدون محمد حسن العبادي، إدارة الموارد المائية في حوض ديالى وتنميتها دراسة في جغرافية الموارد المائية،مصدر سابق ، ص١٨٦.

(٤) رفيق السكاف، يانغجياو زو ومايكل هال، المجلة الدولية لتنمية الموارد المائية، ١٩٩٩، ص٣٤٩.

(٥) محمد احمد السامرائي، موسوعة المصطلحات العلمية في الجغرافيا السياسية والجيوبولوليتيك ، مصدر سابق، ص٢٢.

(٦) بيان محمد الكايد، ادارة مصادر المياه، ط١، دار الراية للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠١٠، ص١٠٨.

إذ حدد مؤتمر دبلن ١٩٩٢ الهدف الرئيس لإدارة الموارد المائية وأعطى للمفاهيم الحديثة لإدارة الموارد المائية أبعاداً أكثرَ دقة ووضوحاً بأنه : الأستخدام الأمثل للموارد المائية لتحقيق القدر الأكبر من الفوائد للمجتمع بما فيها الفوائد المائية مع الأخذ بالاعتبارات البيئية[١] ، فضلاً عن ذلك فقد أبرزت ورقة البنك الدولي ١٩٩٣ الإدارة المتكاملة للموارد المائية من خلال تسعيرة المياه وخصخصتها وإدارة أحواض الانهار الدولية كذلك إدارة وتخطيط الموارد المائية [٢].

إذ نال البرنامج الخاص بالإدارة المتكاملة للموارد المائية إهتمام الكثير من الخبراء والباحثين المعنيين بقطاع المياه بهدف معالجة عدم نجاح الوسائل المتبعة في السابق لتنمية الموارد المائية وضعف إدارة هذه الموارد وأستنزاف وتلوث المياه خاصةً المياه العذبة ، وكانت هذه الإشكالات قد أدت إلى الإخلال بالتوازن بين العرض والطلب على المياه، ومنذ إنعقاد المؤتمر العالمي للمياه والبيئة في دبلن ١٩٩٢ ومؤتمر الأرض ١٩٩٢ ازداد الإهتمام بموضوع الإدارة المتكاملة للمياه السطحية كوسيلة لتحسين إدارة الموارد المائية حيث أظهرت نتائج مؤتمرات عالمية واقليمية عديدة الحاجة الى تعميق فهم وتعليق نموذج الإدارة المتكاملة للمياه كما ظهر في مؤتمري هراري وباريس ١٩٩٨ ،ومفوضية الأمم المتحدة المستدامة عام ١٩٩٨، والمنتدى العالمي الثاني للمياه عام ٢٠٠٠ في هولندا ،والمؤتمر الدولي للمياه العذبة عام ٢٠٠١ في برلين [٣] . وقد أكد الإعلان الصادر عن الجمعية العامة للأمم المتحدة في مؤتمر جوهانسبرج في ديسمبر من عام ٢٠٠٢ على أهمية أن تعمل الدول على وضع خطط للإدارة المتكاملة للموارد المائية وكفاءة استخدام المياه قبل عام ٢٠٠٥، وقد أعاد الأعلان الصادر عن الجمعية العامة للأمم المتحدة في مؤتمر ريو من عام ٢٠١٢ التأكيد على أهمية تبني وضع خطط للإدارة المتكاملة للموارد المائية ،وكفاءة أستخدام المياه بما يكفل أستخدام المياه على نحو مستدام .

ثالثاً : الأهداف والمبادئ الاساسية لإدارة الموارد المائية :

تهدف الادارة المتكاملة للموارد المائية إلى تحقيق ما يأتي:

١- تأمين المياه الكافية والنظيفة لجميع فئات المجتمع الحضري والريفي.

٢- تأمين المياه لتلبية الحاجات الغذائية في ضوء النظام الجديد للتجارة العالمية.

---

(١) المنظمة العربية للتنمية الزراعية، دراسة تطوير الهياكل المؤسسية والتنظيمية لإدارة الموارد المائية في الوطن العربي، مصدر سابق، ص٩٤١.

(٢) بيان محمد الكايد، إدارة مصادر المياه، مصدر سابق، ص١٠٨.

(٣) اللجنة الإقتصادية والإجتماعية لغربي آسيا (الاسكوا)، الادارة المتكاملة للموارد المائية، الامم المتحدة، نيويورك، ٢٠٠٢، ص٢.

٣- تأمين المياه لتلبية متطلبات التنمية الإجتماعية والإقتصادية.

٤- تبني نهج مرن ومنظور شمولي للتعاطي مع المتغيرات الديموغرافية والإقتصادية والبيئية التي تؤثر في وضعية الموارد المائية ، بقصد صياغة وتطبيق سياسات و استراتيجيات قابلة لتحقيق الاستدامة في تنمية الموارد المائية وإدارتها.

٥- تحقيق التعاون والتنسيق والتكامل بين مختلف القطاعات والمؤسسات والمجتمع.

٦- تطوير كفاءة الإدارة للمخاطر المتعلقة بالمياه ؛ وذلك لمعالجة مشاكل التلوث ، والفيضان ، والجفاف، والصراع بين المتنافسين في طلب هذه الموارد.

٧- تأمين الإلتزام السياسي بإعطاء أولوية لدور المياه في جميع الأنشطة التنموية.

٨- التوعية بقضايا المياه ، والمشاركة الشعبية في إدارة الموارد المائية.

٩- تحقيق التعاون بين الدول المتشاطئة لفض النزاعات المائية[١] .

كما قامت وثيقة الرؤية من أجل المياه والحياة والبيئة في القرن الحادي والعشرون بوضع ثلاث أهداف رئيسة للخمسة والعشرين عاماً القادمة بالنسبة للإدارة المتكاملة للموارد المائية وهي :

١- إعطاء المرأة والرجل والمجتمعات المحلية سلطة اتخاذ القرارات في مجال مياه الشرب الصحية والنقية وكذلك الأنشطة الاستهلاكية للمياه مع سلطة الاجتماع لتحقيق هذا الحق .

٢- انتاج المزيد من الغذاء مع خلق مصادر دائمة المدخل بالنسبة لنقطة المياه المستخدمة وتحقيق الحصول على الغذاء الضروري للجميع .

٣- إدارة استخدام المياه بطريقة الحفاظ على كمية وجودة المياه الضرورية وللحفاظ على الأنظمة البيئية التي يعتمد عليها الإنسان والكائن الحي [٢] .

وتنطوي إدارة الموارد المائية على تداخل معقد لعدة عوامل ومفاهيم إقتصادية وإجتماعية وبيئية وتكنولوجية تؤثر على القطاعات الإستهلاكية المختلفة للمياه وكما موضح في الشكل (١)، وهذا التداخل يجعل من إدارة هذه الموارد مهمة صعبة يتطلب تحقيقها التعامل مع متغيرات زمانية ومكانية ، وانْ يشارك في وضع الخطط والبرامج

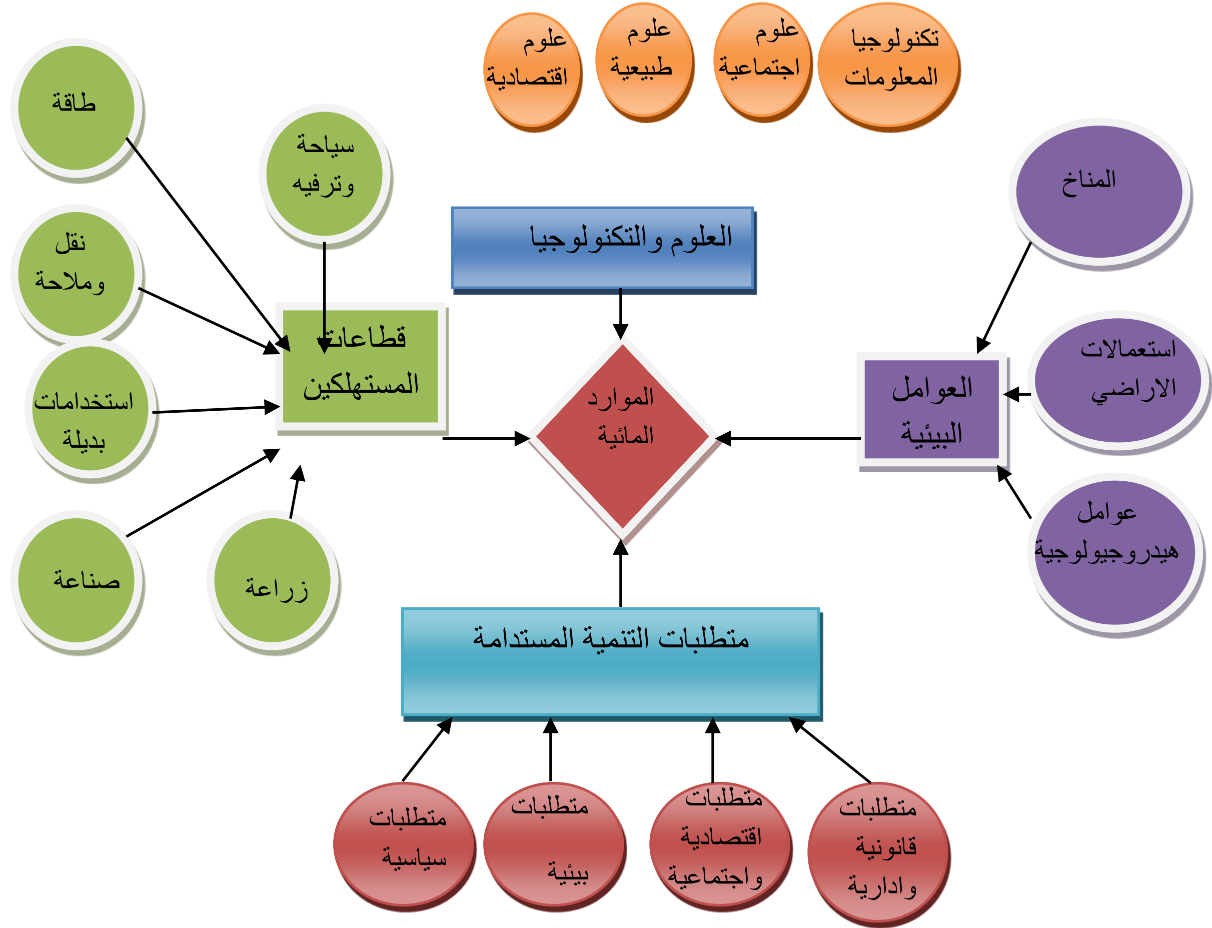
---

(١) اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي اسيا ، تطوير اطر لتطبيق الاستراتيجيات الوطنية للادارة المتكاملة للموارد المائية في بلدان الاسكوا ، الامم المتحدة ، نيويورك ، ٢٠٠٥ ، ص١٩.

(٢) محمد احمد السامرائي ، مشكلات المياه في الشرق الاوسط ، ط١، دار الرضوان للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠١٤ ، ص١٠٦-١٠٧ .

والسياسات المائية ذوو إختصاص في مجالات متعددة كالجغرافية والهندسة والإقتصاد والجيولوجيا وعلم الاجتماع وغيرها للوصول إلى الأهداف المتوخاة [١] .

شكل (١) العلاقة بين العوامل والمفاهيم المختلفة في إدارة الموارد المائية



المصدر : واثق رسول آغا ، " الموارد المائية المتاحة والمسألة المائية في الوطن العربي " ، الندوة البرلمانية العربية الخامسة حول موضوع المياه ودورها الإستراتيجي في الوطن العربي (دمشق : الامانة العامة للاتحاد البرلماني العربي ، ١٧ – ١٨ شباط/ فبراير١٩٩٨) ، ص٧٧.

وتم إرساء أسس التوافق على مبدأ الإدارة المتكاملة للموارد المائية خلال المشاورة الفنية الدولية بشأن تنمية الموارد المائية وإدارتها المتكاملة في كوبنهاغن ١٩٩١ ، والمؤتمر الدولي عن المياه والبيئة في دبلن ١٩٩٢ إلا أنَّ صياغة تلك المبادئ جرت في دبلن على النحو الآتي :

١- المياه العذبة مصدر محدود وناضب وحيوي لاستدامة الحياة والتنمية والبيئة، ويجب التعامل معها بطريقة متكاملة تأخذ في الإعتبار الكم والنوع للمياه السطحية .

---

(١) هاني احمد ابو قديس ، استراتيجيات الإدارة المتكاملة للموارد المائية ، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإسترا تيجية ، ط١، العدد ٩١ ، ابو ظبي ، ١٤٤١ ، ص٢١ .

٢- يجب أنْ تقوم تنمية الموارد المائية وإدارتها على نهج تشاركي يشمل المستخدمين والمخططين وصانعي القرار على كافة المستويات .

٣- تسهم المرأة اسهاماً أساسياً ومحورياً في توفير وإدارة وحماية المياه .

٤- المياه سلعة عامة لها قيمة إجتماعية وإقتصادية ايّاً كانت استخداماتها [١] .

٥- مبدأ تجنب الضرر للحفاظ على نوعية وكمية المياه .

٦- حق الانتفاع بالموارد المائية بدون ملكية وتحت إشراف الدولة [٢] .

وتهدف هذه المبادئ العامة إلى تنشيط التغيرات في المفاهيم والتطبيقات التي تُعد اساسية لتطوير إدارة المياه ، وهذه المبادئ يجب أن تُنظر على أنّها غير ساكنة فهي متحركة ،وهناك ضرورة واضحة لتحديثها في ضوء الخبرات الناتجة من التطبيق العملي والتداول .

رابعاً : البيئة المثالية لتطبيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية :

يُعد الماء مورداً مهماً يجب أن تعمل البشرية من أجل الحفاظ عليه وتنميته؛ لذا فإن عملية إدارة المياه هي عملية في غاية الأهمية؛ إذ إن المياه السطحية تُعد من أهم مدخلات التنمية ،كما يمكنها أنْ تكون أحد المحددات لكافة جهود التنمية الإجتماعية والإقتصادية ، إذ تقوم الإدارة المتكاملة للموارد المائية على ثلاث ركائز أساسية ، ينظر الشكل (٢) :

١- توفر البيئة الممكنة .

٢- إطار مؤسسي شامل وقوي .

٣- أستخدام فعال للأدوات الإدارية والتقنية المتاحة .

وتشمل البيئة الممكنة :

- السياسات وضع الأهداف لإستخدامات المياه وحمايتها والمحافظة عليها .
- الإطار التشريعي وترجمة السياسات المائية إلى قانون .
- هياكل التمويل والتحفيز للموارد المالية لتلبية المتطلبات المائية .

---

(١) اللجنة الإقتصادية والإجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا) ، الدليل الإرشادي لتطوير الإطار المؤسسي والقانوني لتنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية على المستوى الوطني بمنطقة الإسكوا ، (الأمم المتحدة ، نيويورك ، فيفري) ، ٢٠٠٧ ، ص٢ .

(٢) اللجنة الإقتصادية والإجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا) ، الإدارة المتكاملة للموارد المائية ، الامم المتحدة ، نيويورك ، ٢٠٠٢ ، ص٧ .

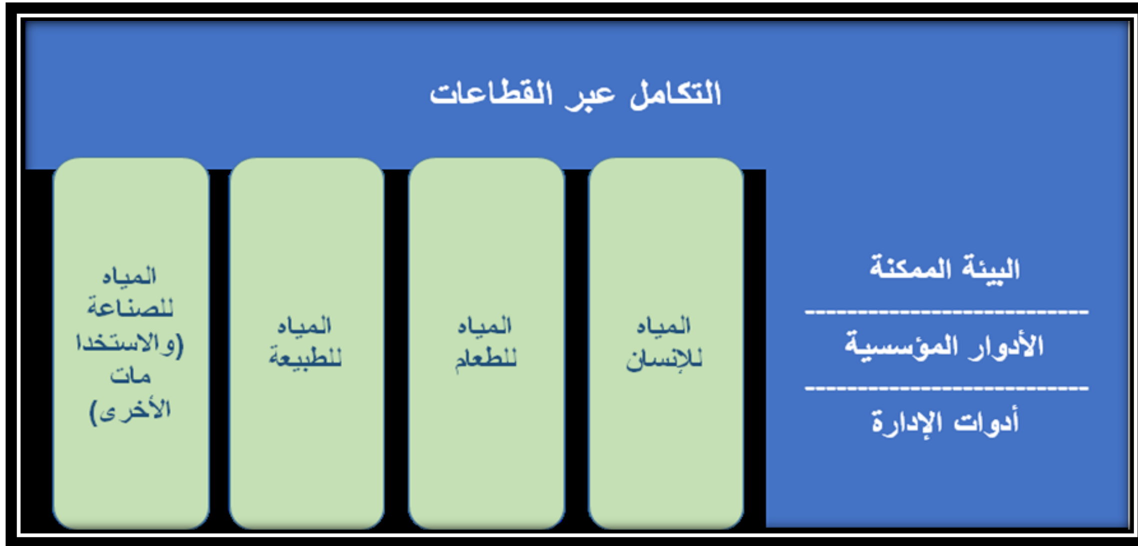
أمّا الأدوار المؤسسية فتشمل :

- إنشاء الإطار التنظيمي ويشمل الشكل والوظائف .
- تطوير وبناء القدرات المؤسسية وتطوير القدرات البشرية .

كما تشمل أدوات الإدارة :

- تقييم الموارد المائية ، وفهم الموارد والاحتياجات .
- وضع خطط للإدارة المتكاملة للموارد المائية ،ودمج خيارات التنمية في استخدامات الموارد،والتفاعل البشري .
- كفاءة استخدام المياه وإدارة الطلب والعرض .
- أدوات التغيير الإجتماعي وتشجيع مجتمع موجه مائيا.
- حل النزاعات وإدارة الخلافات وضمان المشاركة في المياه .
- الأدوات الإقتصادية واستخدام قيمة المياه والأسعار لتحقيق الكفاءة والعدالة .
- الأدوات التنظيمية ،وتوزيع حصص المياه ،وحدود الأستخدام .
- تبادل البيانات والمعلومات ومشاركة المعرفة لإدارة مائية أفضل .

شكل (٢) البيئة المثالية لتحقيق الإدارة المتكاملة للمياه السطحية



المصدر : رشيد سعدون محمد حسن العبادي ، إدارة الموارد المائية في حوض ديالى وتنميتها دراسة في جغرافية الموارد المائية ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠١٢ ، ص١٩٣ .

خامساً : أساليب الإدارة المتكاملة للموارد المائية :

إنَّ مفهوم إدارة الموارد المائية يتأثر بالتشريعات والخطط المستقبلية للتنمية ،وكذلك بجملة من الإجراءات لإعداد الكادر والبحوث المائية، وتنظيم المعلومات والبيانات اللازمة لإعداد خطة قصيرة او طويلة الأجل لتنمية

الموارد المائية التي تستند لعدد من المناهج العلمية ، انطلاقاً من مبادئ مؤتمر دبلن عام ١٩٩٢ فقد وضعت عدداً من الأساليب والمناهج العامة نحو الإدارة المتكاملة للمياه وهي :

١- **الإسلوب الشمولي:** يستدعي هذا التوجه إلى الأخذ بالإعتبار كل خصائص المياه ابتداءً من الدورة الهايدرولوجية الطبيعية للمياه والعوامل المؤثرة عليها ، ومن هذا المدخل الأساسي للمياه يمكن التحكم في كثير من جوانب إدائها ، كما يشمل النظر في تدخلات المياه مع الموارد الطبيعية الأخرى، والنظم البيئية المرتبطة وزيادة على ذلك تعدد استخدامات المياه والتحديات التي تواجه هذا المورد ؛ لهذا فإن التوجه المطلوب هو إدارة المياه على مستوى الأحواض المائية ، لهذا يُعد التوجه الشمولي هو التنسيق بين كل مصادر العرض وكل أوجه الطلب من أجل الإستخدام الرشيد لما هو متاح من المياه[1] .

٢- **الإسلوب التشاركي** : تحتاج المشاركة الفعلية إلى أنَّ يكون لكل المساهمين في كل المستويات ،وكل القطاعات وكل الهياكل المؤسسية والإجتماعية والإقتصادية والسياسية أثرَ على القرارات في مستويات إدارة المياه كافة كما يجب أستبدال النموذج الحكومي القديم في معالجة قضايا المياه بنموذج جديد ، يشترك فيه كل المنتفعين بخدمات المياه وعلى المستويات كافة [٢].

٣- **الإسلوب الإقتصادي** : يستوجب هذا المنهج تغيير المفاهيم السائدة حول قيمة المياه، والاعتراف بأن لها قيمة إقتصادية والاعتراف بتكلفة الفرص الممكنة ، ولكن يجب انْ تكون القيمة الإجتماعية للمياه حاضرة لأهمية توفير مياه الشرب على رأس أولويات استخدام هذا المورد النادر ، وبالتالي يجب استخدام المبادئ الإقتصادية لحل المشكلات المائية ؛كونها تسهم بشكل فعّال في رفع كفاءة استخدامات المياه [٣].

سادساً : معوقات إدارة الموارد المائية :

لا يعود العجز المائي في معظم الدول إلى فقرها بالمياه حسب ، بل وجود خلل في موازنتها المائية ، إذ كلما ازداد الطلب على المياه يقابله عجز كبير لتلبية متطلباته ، أو وجود عرض مائي كبير يقابله هدر واستهلاك مائي أكبر حيثُ تواجه الإدارة الفعّالة للمياه عدداً من التحديات والمشاكل المائية الصعبة وتتمثل في عوامل طبيعية واخرى بشرية ، ومن العوامل الطبيعية الموقع الجغرافي ومحدودية الموارد المائية وندرتها وشحتها حيث تمثل العائق الرئيس في كثير من البلدان بسبب الظروف المناخية وتغيراتها، وتعاقب موجات الجفاف التي

---

(١) محمد احمد السامرائي، مشكلات المياه في الشرق الاوسط ، مصدر سابق، ص١٠٤- ١٠٥.

(٢) إسماعيل سراج الدين ، قضايا المياه في العالم : رؤية لقضايا المياه و الحياة و البيئة ، تقرير المفوضية الدولية للمياه للقرن الحادي و العشرين ، ط ١ ؛ الجيزة ، مصر : هلا للنشر و التوزيع ، ٢٠٠٨، ص١٦.

(٣) محمد سلمان الطايع، محدودية الموارد المائية والصراع الدولي، مصدر سابق، ص٥٠٩.

يترتب عليها آثار ضارة [1]، أمّا العوامل البشرية فتتمثل بالمعوقات البيئية (تلوث المياه) والتنافس على الطلب، وكذلك المعوقات المالية والتقنية وضعف الأداء المؤسسي ومن تلك المعوقات :

١- عدم المركزية في صنع القرار وغياب التنسيق بين المؤسسات المختلفة التي تقوم بدراسة واستخدام موارد المياه .

٢- قلة الأموال اللازمة لتمويل المشروعات المائية .

٣- زيادة الطلب على المياه من قبل الفرد نتيجة الزيادة الحاصلة في عدد السكان .

٤- نقص في المعلومات والبيانات الخاصة بالكمية منها فيماهو متوفر، وما يمكن أستغلاله من المياه .

٥- إهمال تدريب الكوادر الوطنية على استيعاب التكنلوجيا الحديثة لإستخدامها محلياً [2] .

إذ تعد الموارد المائية السطحية من أهم الموارد الطبيعية في حياة الانسان والكائنات الحية الأُخرى ، وبما أَنَّها تتعرض لسوء استخدام وتلوث، فهي بحاجة إلى إدارة للحفاظ عليها فضلاً عن تنميتها واستثمارها، والاستفادة منها بالشكل الأمثل،وهذا يتطلب إدارة فاعلة وكفوءة تؤدي إلى حسن استخدام واستغلال المياه السطحية المتاحة.

سابعاً : الأهمية الإقتصادية لإدارة المياه السطحية :

إنَّ مشاكل المياه القائمة في العراق تستدعي إعادة النظر في طبيعة التعامل مع هذه المشاكل، والإهتمام الجدي بإدارة موارد المياه السطحية وتنميتها في البلد في حدود إدارة متكاملة للموارد المائية ، وإدارتها ضمن منظور شامل وليس من منظور قطاعي ضيق ،بحيث تتم عملية تنمية وإدارة المياه والأراضي مع غيرها من الموارد الطبيعية ذات العلاقة من أجل تعظيم المنافع وتحقيق الرفاهية للمجتمع ، إذ أنَّ التشديد على المياه كسلعة إقتصادية يعكس حقيقة عملية بأن قابلية الخدمات المائية للتطبيق مالياً تستوجب استرداداً تاماً للكلفة وتوفير خدمات مائية بأدنى من كلفتها الحقيقة ، وتساهم إدارة الموارد المائية في تطوير الإقتصاد الوطني وتحسين نوعية البيئة وتحقيق الرفاهية الاجتماعية من خلال :

- تحقيق نوع من التوازن بين مختلف القطاعات المستهلكة للمياه .
- زيادة الطاقة التخزينية للمياه وخفض نسبة الفاقد من شبكة المياه الصالحة للشرب ومن المشاريع الإروائية .
- رفع نسبة مياه الصرف الصحي المعالجة وزيادة معدلات إعادة الإستخدام .
- زيادة المساحة الزراعية والحفاظ على المساحات المزروعة كونها ثروة وطنية لا يمكن التفريط فيها .

---

(١) حسن عبد القادر، التصحر في الوطن العربي و مكافحته ، شؤون عربية، العدد (٦١) ، تونس، ١٩٩٠، ص٤٥.

(٢) سالم ريسان حياوي محمد الركابي ، الإدارة المتكاملة للموارد المائية في محافظة ذي قار. دراسة في جغرافية الموارد المائية، مصدر سابق، ص١٩.

- رفع مستوى الواقع الزراعي مما سيؤدي الى دعم الواقع الإقتصادي للبلد ،من خلال انتاج المزيد من الغذاء و خلق مصادر دائمة للدخل .

الفصل الثاني

تحليل أثر مقومات البيئة على المياه السطحية في حوض الوند

المبحث الأول : أثر المقومات الطبيعية على المياه السطحية في حوض الوند

المبحث الثاني : أثر المقومات البشرية على المياه السطحية في حوض الوند

المبحث الاول

أثر المقومات الطبيعية على المياه السطحية في حوض الوند

تعدُ مقومات البيئة الطبيعية من العوامل المهمة المؤثرة على الموارد المائية ،حيث توجد علاقة وثيقة بينها وبين خصائص المياه وكميتها، إذ تتباين الخصائص الطبيعية في منطقة الدراسة من جيولوجيا ، وسطح ،ومناخ، وتربة ، وأنحدار، فضلاً عن النبات الطبيعي والنظام المائي ، وتؤثر هذه الخصائص تأثيراً كبيراً على المياه (كماً و نوعاً) ، إذ يمكن تناول مقومات البيئة الطبيعية في منطقة الدراسة وبيان مدى تأثيرها على المياه السطحية في الحوض على النحو التالي :

أولاً :الجيولوجيا Geology

١- البنية التكتونية Tectonic Structure

تقع منطقة الدراسة في الجزء الجنوب الشرقي من اقليم كوردستان ،والجزء الشمالي الشرقي من العراق ، ضمن الرصيف القاري غير المستقر Unstable shelf بشكل رئيس ضمن نطاق الطيات الواطئة (تلال حمرين) Low Folded Zone ، إذ ترسبت صخور شمال وشمال شرق العراق ،والصخور التي تتوافر في جنوب غرب ايران في حوض طولي كبير، وتعرض قاعه بشكل مستمر الى هبوط منذ العصر البرمي وحتى العصر الكريتاسي المتأخر ، ولقد تأثرت الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية من العراق بما فيها منطقة الدراسة بالحركة الألبية في عصر المايوسين – البلايوسين ، التي أدت الى تكوين جبال زاكروس(١) ، فضلاً عن تكوين العديد من التراكيب الجيولوجية ذات أتجاه شمالي غربي – جنوبي شرقي ،الخريطة (٢) ، والطيّات المحدبة في منطقة الدراسة تمتاز بأنّها طيّات غير متناظرة ومفصولة بطيّات مقعرة غير متناظرة أيضاً، إذْ يشكل سهول واسعة ممتلئة بترسبات الزمن الثلاثي مما يساعد على إنشاء ومد الجداول والقنوات الإروائية في الحوض وارتفاع كمية المياه السطحية ،ومنها تحدب نودومان وهو يمثّل تحدب واسع وطويل، وينحصر تكوين المقدادية ضمن لب هذا التحدب(٢) ،وهناك أيضاً تحدب نفط خانة الذي يتضح فيه تكوين أنجانة ، متأثرة بفوالق زاحفة وفوالق عكسية ذات أتجاه شمال غرب – جنوب شرق ،ومنها فالق خانقين الذي يعدُ من الفوالق الرئيسية المستعرضة في العراق الذي يمر بمنطقة الدراسة قاطعاً نهر الوند وهذا أثر على نظام جريان النهر، فضلاً عن ذلك أنَّ لها

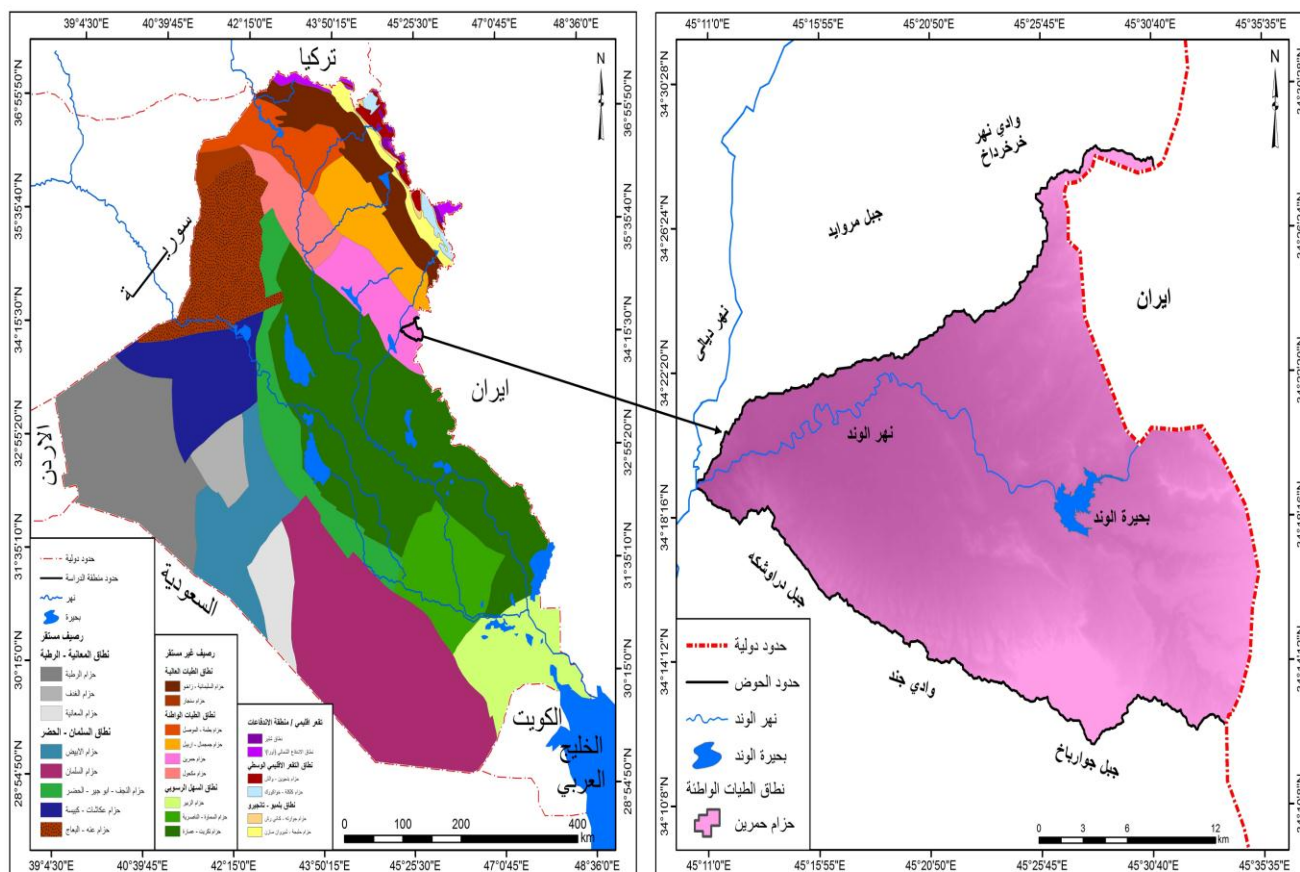
---

(1) Jassim , Saad.Z. and Jeremy .C.Goff, Geology of Iraq , first edition ,Czech , Dolin Prague , 2006 ,p.73 .

(٢) زيد عبد محمود ، الاشكال الارضية في حوض نهر الوند وعلاقتها بتكتونية المنطقة ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة ديالى ، ٢٠١٤ ،ص١٤.

تأثيراً كبيراً على المياه الجوفية في المنطقة ؛إذ يكون عاملاً مساعداً في تكوين الخزانات الجوفية مما يسبب في إنخفاض كمية المياه السطحية، وتزداد شدة التحدبات والفوالق نحو الجهة الشمالية الشرقية من العراق[1] .

خريطة (٢) موقع حوض الوند من التقسيمات التكتونية للعراق



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على وزارة الصناعة والمعادن، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، خارطة العراق البنيوية، ١٩٩٦، ومخرجات برنامج ARC.GIS 10.3.

٢- التركيب الجيولوجي Geological Structure

توضح الخريطة (٣) والجدول (١) التكوينات الصخرية في منطقة الدراسة حسب عمرها الجيولوجي من الأقدم إلى الأحدث :

أ- ترسبات الزمن الثاني (Second time deposits): وتشمل :

مدملكات بالمبو (الكريتاسي الأسفل) Lower Cretaceous

يتواجد هذا التكوين في الأجزاء الوسطى والجنوبية من الحوض ، ويتكون من قسمين رئيسين القسم الأسفل منه يتكون من تعاقب الحجر الجيري الأمونايتي مع طبقات السجيل ، أمّا القسم الأعلى منه فيتألف من تعاقب

(1) Buday,T., The geology of Iraq : stratigraphy and paleograpgy , Dar Al-Kutib pub ., uni of Mosul , Iraq,1973 ,p.65 .

الحجر الجيري مع الطفل، ويبلغ سمكه حوالي١٥٥ م، يشغل هذا التكوين حوالي (٥٥,٢كم٢) من منطقة الدراسة وبنسبة بلغت (١٠,١%) من المجموع الكلي لمساحة المنطقة وتكون ذات نفاذية عالية مما يساعد على تسرب المياه السطحية الى باطن الأرض وإنخفاض منسوبها وإرتفاع منسوب المياه الجوفية .

خريطة (٣) التكوينات الجيولوجية في حوض الوند



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على خارطة العراق الجيولوجية، لسنة (٢٠٠٠)، الطبعة الثالثة، ومخرجات برنامج ARC GIS 10.3.

جدول(١) المساحات والنسبة المئوية للتكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة

التكوينات الجيولوجية	الزمن الجيولوجي	المساحة (كم٢)	النسبة (%)
مدملكات بالمبو	الكريتاسي الأسفل	٥٥,٢	١٠,١
تكوين المقدادية	البلايوسين الأسفل	٢٦١	٤٧,٦
تكوين باي حسن	البلايوسين الأعلى	١٥١,٤	٢٧,٦
رواسب نهرية حديثة	البلايستوسين – الهولوسين	٨٠,٩	١٤,٧
المجموع		٥٤٨,٥	١٠٠

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على الخريطة (٣).

ب- ترسبات الزمن الثالث (Third time deposits) : وما اشتملت عليه :-

- **تكوين المقدادية (البلايوسين الأسفل) Lower pliocene**

يعود عمر هذا التكوين إلى البلايوسين الأسفل ويتألف بصورة عامة من تراكم طبقات من الحجر الرملي ذات اللون الرصاصي التي تكون متتابعة مع طبقات سميكة من الحجر الطيني والسلتي والمدملكات[١] وبسمك يتراوح بين (٣٠٠-١٢٠٠)م ، ويشغل هذا التكوين المساحة الأكبر من منطقة الدراسة حيث بلغ (٢٦١كم^{٢}) منها وبنسبة (٤٧,٦%) من المجموع الكلي للمساحة ، أمّا بالنسبة الى بيئة الترسيب فأنّها تكون نهرية، وينحصر هذا التكوين في الأجزاء الشمالية الشرقية والجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة، ويمتاز بنفاذية عالية إذ تترشح المياه من الطبقات السطحية الى الطبقات تحت السطحية التي يقل الجريان المائي فيها، مما يسبب في التقليل من كمية المياه السطحية ،وزيادة المياه الجوفية في المنطقة .

- **تكوين باي حسن (البلايوسين الأعلى) Upper Pliocene**

يعد هذا التكوين من التكوينات الرئيسه في منطقة الدراسة وينحصر في الجزء الشمالي والجنوبي والجنوبي الغربي من الحوض، وهو يتألف من تعاقب المدملكات والحجر الرملي والحجر الطيني مع الحجر الغريني، ويترواح سمكه بين (٣٠٠-١٩٠٠) م، وبيئة الترسيب فيها تكون نهرية إلى قارية [٢] ، وتتراوح مساحة هذا التكوين (١٥١,٤كم^{٢}) وبنسبة (٢٧,٦%) من المجموع الكلي للمساحة ، وهذا التكوين يعد من التكوينات المهمة من الناحية الهيدرولوجية لكونها المادة الاساسية الحاوية على خزانات للمياه ؛إذ تمتاز بنفاذيتها مما يسمح بترشيح جزء من المياه السطحية من الطبقات السطحية الى الطبقات تحت السطحية ويقلل الجريان المائي فيها وبالتالي تساعد على زيادة منسوب المياه الجوفية في الحوض[٣].

---

(١) نبراس خضير الجنابي ، جيومورفية وهايدرومورفومترية حوض نهر ديالى في العراق باستخدام تقنية GIS ،اطروحة دكتورة، كلية التربية ابن رشد ،جامعة بغداد ،٢٠٠٩ ،ص ٥٣ .

(2) Munther Ali Taha , The Displacement Criteria in Fibrous Crystallized Gypsum Veins in Southern Hemrin Anticline East of Iraq , Journal of basrah researches , number 4 , 2010 ,p.30.

(3) Stevanovic,z .and Markovic M.,Hydrogeology of northern Iraq. Vol,.II , genersl hydrogeology and aquifer system ,food and aqriculture.M.p.8.

جـ- ترسبات الزمن الرابع Quaternary deposits : وتشمل :

- رواسب نهرية حديثة : (البلايستوسين- الهولوسين) (Pleistocene-Holocene):

وهي ترسبات حديثة التكوين فيضية تكونت بفعل الأنهار وما حملته من ترسبات منقولة ومكونات مختلفة في موسم الفيضانات من الأنهار الدائمة الجريان والموسمية التي تخترق المنطقة [1] ، وتتوافر هذه الرواسب على جانبي ضفاف نهر الوند، ويبلغ مساحته (٨٠,٩ كم^{٢}) وبنسبة (١٤,٧%) من مجموع المساحة الكلية، وتتكون هذه الترسبات من الحصى والرمل والغرين حيث يغلب عليها الرمل والطمى على شكل طبقات وهي من أكثر الترسبات التي يتكون منها سهل المنطقة التي تكون أكثر نفاذية للمياه مما يساعد على تسرب المياه السطحية الى باطن الأرض مما يؤدي إلى إنخفاض منسوب المياه السطحية في المنطقة .

ثانياً : السطح Topography

تعد منطقة الدراسة بشكل عام جزء من المنطقة المتموجة، والتراكيب الظاهرة على سطحها تكون على شكل سلاسل تلول تتخللها وديان وقنوات ،والخريطة (٤) ،تبين خطوط الكنتور في منطقة الدراسة ، حيث تتراوح بين (١٥٠-٥٥٠ م) فوق مستوى سطح البحر ، متجهة شمال غرب – جنوب شرق ، وعلى ذلك نلحظ ان الخط (٥٥٠) يمر في الأجزاء الجنوبية والشرقية من منطقة الدراسة كونها الأكثر أرتفاعاً، بينما الخط (١٥٠) يمر في الأجزاء الشمالية الغربية من منطقة الدراسة بالنسبه للاجزاء الأكثر أنخفاضاً في منطقة الدراسة ، وهذا ما ساعد على جريان المياه من الجنوب والجنوب الشرقي نحو الشمال والشمال الغربي من منطقة الدراسة .

ولتوضيح دور عامل السطح وبيان مدى تأثيره على المياه السطحية في الحوض لابدّ من دراسة خصائص الإرتفاع والإنحدار للحوض وعلى الشكل التالي:

١- خصائص الإرتفاع Height characteristics :

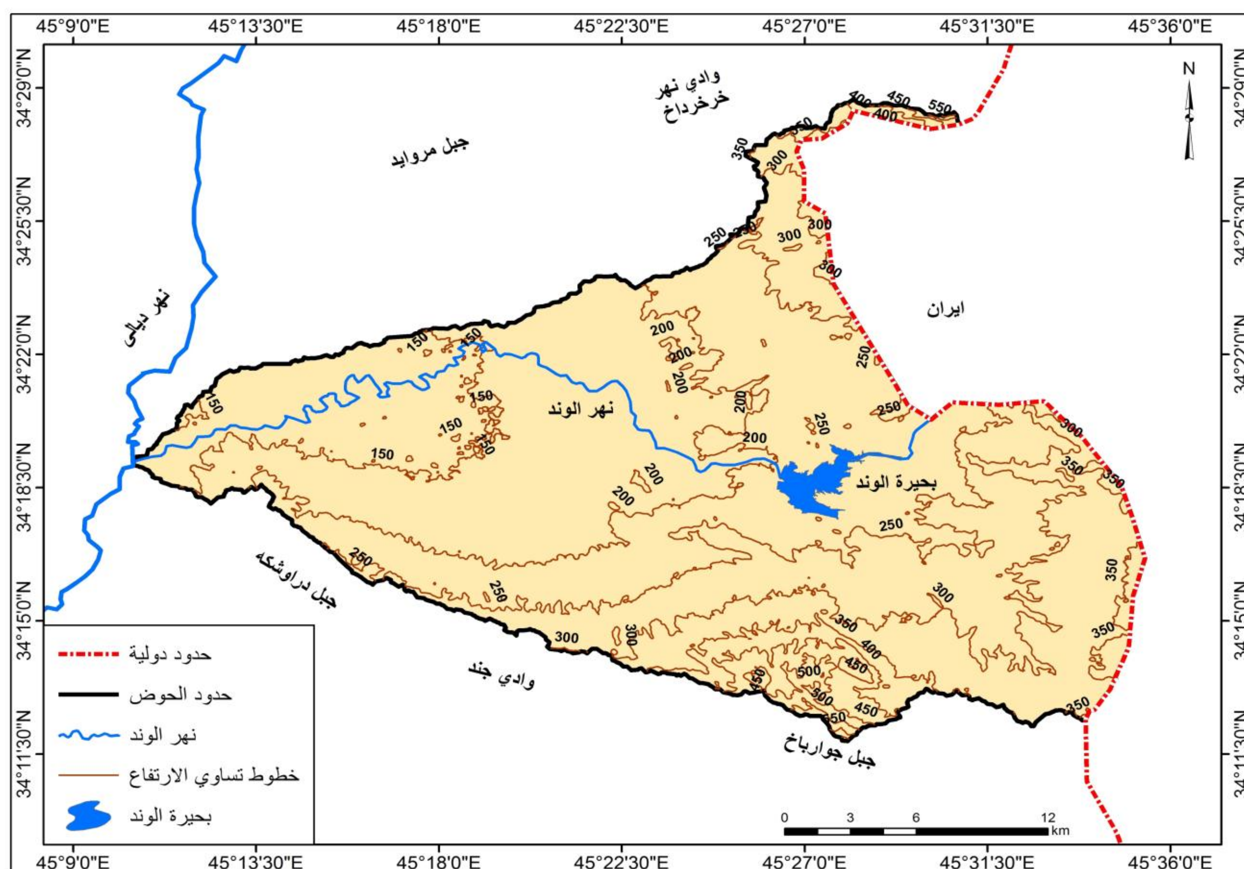
يؤدي الأختلاف في الأرتفاع إلى التأثير على أنماط الصرف المائي ، إذ أنّ زيادة الإرتفاع أو انخفاضه يُعد من العوامل المتحكمة في كمية وسرعة جريان الماء وهذا بدوره ينعكس على المشاريع الأروائية في منطقة الدراسة [2] .

---

(١) فلاح محمد ستار البياتي ، قضاء خانقين "دراسة في الجغرافية الاقليمية " ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة ديالى ، ٢٠١٤ ، ص٢٦ .

(٢) عبد الإله رزوقي كربل، علم الأشكال الأرضية، مطبعة جامعة البصرة، ١٩٨٦، ص١٢٥.

خريطة(٤) خطوط الكنتور في حوض الوند



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على خارطة العراق الإدارية ، ٢٠٠٠ ، ومخرجات برنامج (ArcGis 10,3)

تتصف منطقة الدراسة بأختلافاتها الموضعية، وهذا من خلال تحليل المرئيات الفضائية (DEM) والخرائط الطوبوغرافية مقياس (١/٢٥٠٠٠٠) وبأستخدام برنامج (ARC GIS 10.3) قسمت منطقة الدراسة إلى خمس فئات للأرتفاع كما هو مبين في الجدول (٢) والخريطة (٥) وعلى الشكل الآتي :

أ- الفئة الأولى (١١٢-١٨٦) م :

يشمل هذا الأرتفاع الأراضي الواقعة في الجزء الشمالي الغربي من منطقة الدراسة ، وبمساحة تبلغ (١٦١,٥) كم٢ ، وبنسبة تصل الى (٢٩,٤%) من المجموع الكلي لمساحة الحوض والبالغة (٥٤٨,٥كم٢) .

ب- الفئة الثانية (١٨٦,١ -٢٤٢) م :

وتبلغ المساحة التي يمتد فيها هذا الأرتفاع (١٥٤,٨) كم٢ ، وبنسبة تصل الى (٢٨,٣%)، وتشمل الأراضي الواقعة في الجزء الشمالي الشرقي والأجزاء الغربية والوسطى من منطقة الدراسة .

جـ- الفئة الثالثة (٢٤٢,١- ٣٠٠) م:

وتشمل الأراضي الواقعة في الشمال الشرقي والأجزاء الوسطى والغربية من منطقة الدراسة، وتبلغ مساحتها حوالي (١١٨) كم٢ وبنسبة (٢١,٥%) من مجموع المساحة الكلية للمنطقة .

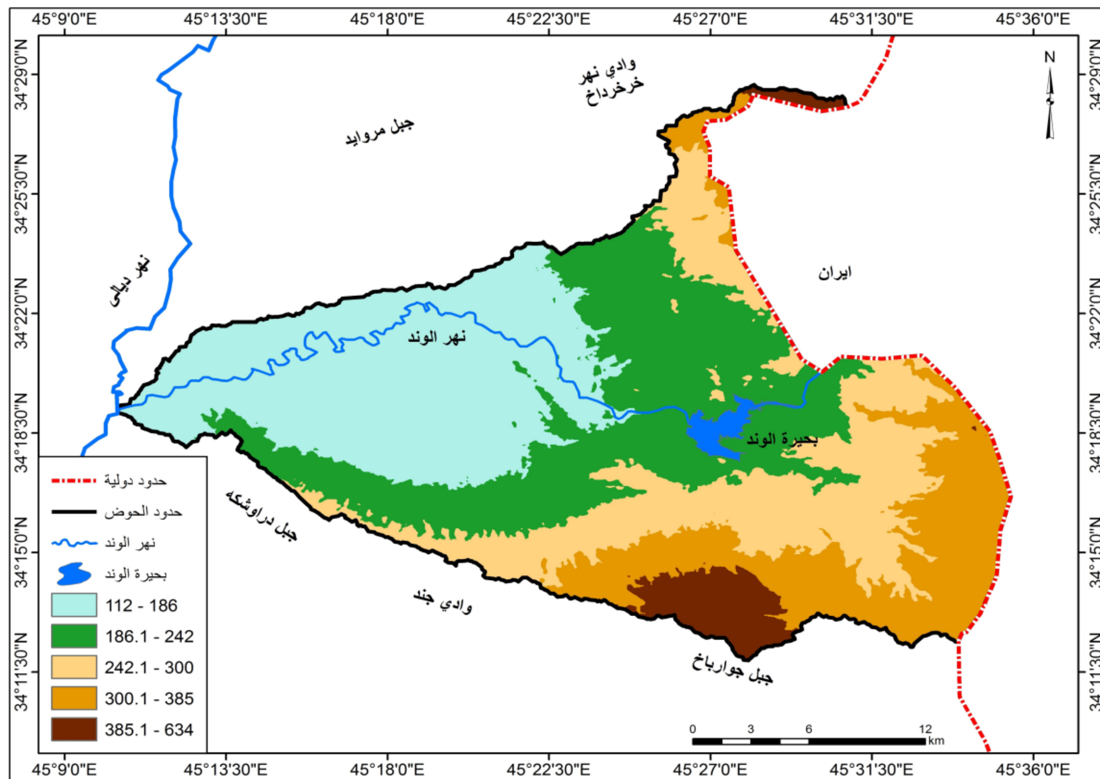
د- الفئة الرابعة (٣٠٠,١-٣٨٥) م:

وتشمل الأراضي الواقعة ضمن الاجزاء من شمال شرق منطقة الدراسة وجنوب شرق المنطقة ، وبمساحة تبلغ حوالي (٩٠,٦)كم٢ ، وبنسبة تصل الى (١٦,٥%) من المجموع الكلي للمساحة .

هـ- الفئة الخامسة (٣٨٥,١-٦٣٤) م :

وتبلغ مساحة الأراضي الواقعة في هذا الأرتفاع حوالي (٢٣,٦) كم٢ ، وبنسبة (٤,٣%) من مجموع المساحة الكلية ، وهذه الفئة تُعد من الأراضي الأكثر أرتفاعاً في المنطقة ، وتشمل الأراضي الواقعة في الأطراف الجنوبية وأجزاء من شمال منطقة الدراسة .

خريطة(٥) فئات الإرتفاع في حوض الوند



المصدر : من عمل الباحثة أعتماداً على بيانات الأرتفاع الرقمي (DEM) وأستخدام برنامج Arc Gis 10,3.

جدول(٢) فئات الأرتفاع لحوض الوند ومساحاتها

الفئة	الأرتفاعات/ متر	المساحة/ كم٢	النسبة المئوية %
الأولى	١١٢-١٨٦	١٦١,٥	٢٩,٤
الثانية	١٨٦,١-٢٤٢	١٥٤,٨	٢٨,٣
الثالثة	٢٤٢,١-٣٠٠	١١٨	٢١,٥
الرابعة	٣٠٠,١-٣٨٥	٩٠,٦	١٦,٥
الخامسة	٣٨٥,١-٦٣٤	٢٣,٦	٤,٣
المجموع		٥٤٨,٥	١٠٠

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على الخريطة (٥).

٢- الإنحدار Slope

لغرض التعرف على الفئات الإنحدارية في منطقة الدراسة تم الأعتماد على تصنيف يونك (Young) للإنحدار ، وعلى أساسه تم تصنيف منطقة الدراسة إلى خمس فئات للأنحدار، والخريطة(٦) والجدول(٣) ، يوضحان التوزيع الجغرافي للمنحدرات في منطقة الدراسة وفقاً للمستويات الآتيه :

١- الأراضي المستوية Plain :

ويشمل هذا المستوى الأراضي المستوية والشبه المستوية في منطقة الدراسة ، وتكون درجة أنحدارها ما بين (٠-٢°) ، ومن ملاحظة الجدول (٣) يتبين لنا بأنها تشغل مساحة (١٥٦,٩كم٢) من منطقة الدراسة وبنسبة (٢٨,٦%) من مجموع المساحة الكلية للمنطقة، وهي أراضي ناشئة من بقايا التعرية والتجوية، وبمرور الزمن تحولت إلى تربة ، وفي هذا المستوى يكون الجريان السطحي بطئ جداً؛ نتيجة تسرب المياه إلى باطن الأرض مما يسبب في زيادة منسوب الماء الجوفي في الحوض، ولا ترتفع كمية المياه السطحية إلا بعد تساقط الأمطار بشكل غزير حيث تشبع التربة بالمياه ،وتشمل الأراضي السهلية المناسبة للزراعة والبناء ، وتمثلها المناطق الشمالية والوسطى من منطقة الدراسة .

٢- الإنحدارات البسيطة Gentle :

وهي سهول تحاتية نهرية وسفوح أقدام الجبال تتصف أراضيها بالمتموجة تموجاً خفيفاً ، حيث تكون درجة أنحدارها بين (٢-٥°) ، وهي تأتي بالمرتبة الأولى من حيث المساحة حيث بلغت (٢٧٣,٦كم٢) وبنسبة (٤٩,٩%) ، وتتواجد هذه الانحدارات في الأجزاء الشمالية الشرقية والجنوبية الغربية من منطقة الدراسة، وفي حالة توافر الشروط الطبيعية لها يمكن أستخدامها في الزراعة ،حيث يكون فيها الجريان المائي بطئ اذ يدخل قسم كبير من مياهها الى باطن الأرض مما يساعد على أرتفاع منسوب المياه الجوفية في المنطقة مقابل أنخفاض منسوب المياه السطحية .

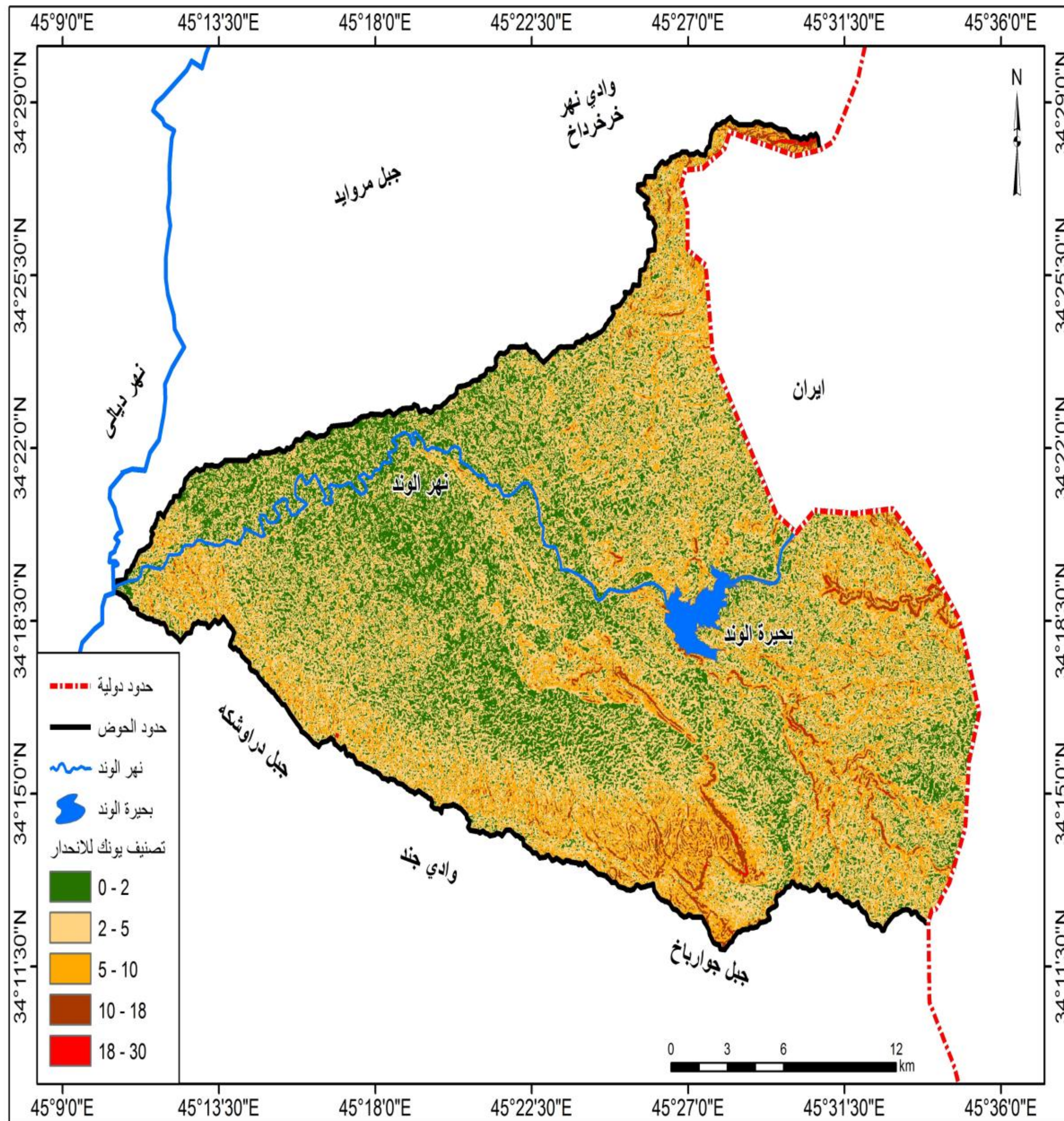
٣- الأراضي القليلة الأنحدار Moderate :

وتكون فيها الأراضي مرتفعة إرتفاعا بسيطاً وتكون درجة أنحدارها ما بين (٥-١٠°) ، وتشغل مساحة حوالي (١٠١كم٢) من منطقة الدراسة وبنسبة (١٨,٤%) من مجموع المساحة الكليّة للمنطقة ، وتتواجد هذه الاراضي في الأجزاء الشمالية الشرقية والوسطى والجنوبية الغربية من منطقة الدراسة، وتتمثل بالتلال المنخفضة التي يكون فيها الجريان متوسط ،اذ تنغمر قسم من مياهها الى باطن الارض ،والقسم الاخر تستفاد منه النباتات، وهناك الكثير من المعوقات في أستخدامها اذ لا يمكن أستخدامها الا في حال تسويتها .

٤- **الأراضي المعتدلة الأنحدار Moderatly Steep :**

تكون درجة أنحدارها ما بين (١٠°-١٨°) ، وتشغل مساحة حوالي (١٦,٣كم٢) من منطقة الدراسة وبنسبة (٣,٠%) من مجموع المساحة الكليّة للمنطقة، وتشمل الأراضي التي تنشط فيها عملية التعرية حيث يزداد زحف التربة فيها وبالتالي تزداد وعورة أرضها، وتكون على شكل تلال مرتفعه حيث يكون الجريان المائي فيها سطحي وسريع ، وتسيل مياه الامطار فيها على سطح الارض والتي يساهم قسم كبير منها في أرتفاع منسوب المياه السطحية في الحوض وعدم تسربها إلى باطن الأرض، وتتواجد هذه الاراضي في الأجزاء الجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة .

خريطة (٦) درجات الإنحدار في منطقة الدراسة حسب تصنيف (Young)



المصدر : من عمل الباحثة أعتماداً على بيانات الأرتفاع الرقمي (DEM) وأستخدام برنامج Arc Gis 10,3.

جدول(٣) يمثل درجات الأنحدار ومساحتها والنسبة المئوية في منطقة الدراسة حسب تصنيف Young

درجات الأنحدار	المساحة /كم٢	النسبة المئوية %
٠-٢	١٥٦,٩	٢٨,٦
٢-٥	٢٧٣,٦	٤٩,٩
٥-١٠	١٠١	١٨,٤
١٠-١٨	١٦,٣	٣,٠
١٨-٣٠	٠,٧	٠,١
المجموع	٥٤٨,٥	١٠٠

المصدر: من عمل الباحثة بالأعتماد على خريطة (٦) .

٥- الأراضي الشديدة الإنحدار Steep :

التي تكون درجة أنحدارها مابين (١٨ °-٣٠ °)، وتشغل المساحة الأقل من منطقة الدراسة حيث تبلغ مساحتها حوالي (٠,٧كم٢) وبنسبة (٠,١%) من مجموع المساحة الكليّة لمنطقة الدراسة، وتتمثل في سفوح الجبال والمنحدرات وهي تكون أكثر تعرضاً للتعرية من الأجزاء الأوطأ منها؛ نتيجة لأرتفاعها وشدة أنحدارها، اذ يكون الجريان السطحي فيها سريع جدا؛ لذا يساعد على أرتفاع منسوب المياه السطحية في الحوض ،والتي تشكل كميات كبيرة من مياهها سيولاً جارفةً لتربه المنحدرات الجبلية ولا تستفيد التربة إلاّ من جزء قليل من مياهها ؛وذلك بسبب انحدارها الشديد لذا لا يمكن أستغلالها في الزراعة وفي اغراضٍ أخرى .

ثالثاُ : الخصائص المناخية Climatic Characteristics

لتوضيح دور المناخ في التأثير المباشر على المياه السطحية في منطقة الدراسة تم الاعتماد على بيانات محطة خانقين المناخية للمدة (١٩٨٩-٢٠٢٠)، ولا بدّ لنا هنا من تناول أهم عناصره التي لها مساس مباشر في تلك العملية وعلى النحو الآتي:

١- الإشعاع الشمسي Solar Radiation

يتضح لنا من بيانات الجدول (٤) والشكل (٣) بأن هناك تباين كبير في معدلات ساعات السطوع الشمسي الفعلي بين أشهر السنة ، إذ نجد بأن معدلات ساعات السطوع الشمسية الفعلية ترتفع في أشهر الصيف وتبلغ ذروتها في أشهر(حزيران ،وتموز، وآب) بمعدل (١٠,٤٢ ، ١٠,٤٥، ١٠,٢٤ ساعة /يوم) على التوالي ، ويرجع سبب ذلك الى صفاء السماء وإنخفاض نسبة الغيوم وطول النهار في هذا الفصل من السنة، بينما نجد أنخفاض معدلات ساعات السطوع الشمسي الفعلي خلال أشهر الشتاء ولا سيّما في أشهر (كانون الأول، وكانون الثاني ، وشباط) بمعدل (٥,٣٢ ، ٥,٣١ ، ٦,٠٩ساعة/يوم)،ويرجع سبب ذلك إلى زيادة نسبة الغطاء

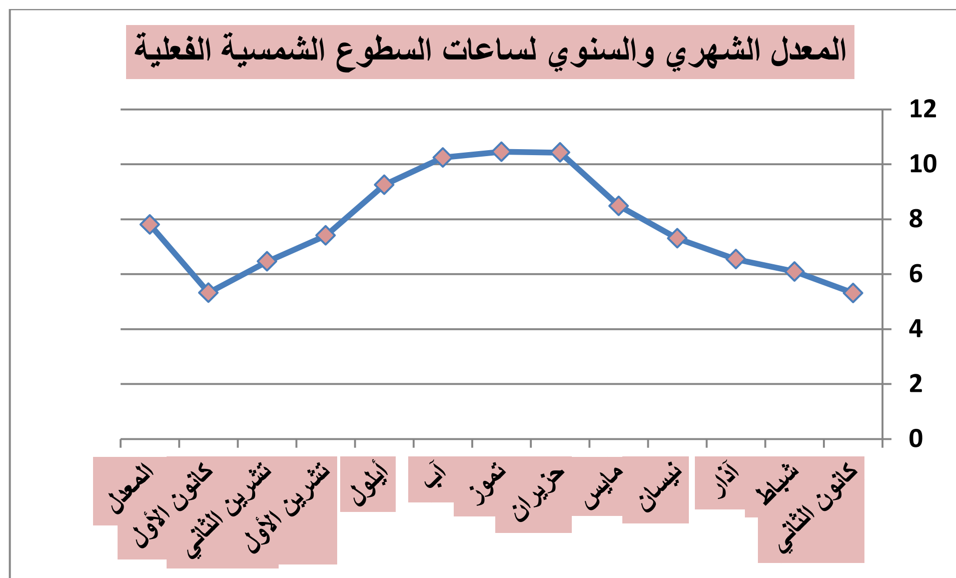
الغيمي خلال هذه الأشهر وقصر طول النهار النظري. يتضح لنا مما سبق ذكره أنَّ إرتفاع معدلات ساعات السطوع الفعلية ينتج عنه إرتفاع درجات الحرارة وزيادة كمية التبخر من المسطحات المائية والتربة وأجسام الكائنات الحية وبالتالي زيادة نسبة الضائعات المائية، وبالتالي زيادة الطلب على المياه في مختلف القطاعات في منطقة الدراسة.

جدول(٤) المعدلات الشهرية والسنوية للإشعاع الشمسي ودرجات الحرارة والرياح والرطوبة النسبية والأمطار والتبخر في محطة خانقين المناخية للمدة (١٩٨٩-٢٠٢٠)

الأشهر	الأشعاع الشمسي ساعة/ يوم	درجة الحرارة م°			الرياح م/ثا	الرطوبة النسبية %	الأمطار ملم	التبخر ملم
		العظمى	الصغرى	المعدل				
كانون الثاني	٥,٣١	١٦,٢	٥,١٤	١٠,٦٧	١,٢	٧٠,١	٥٠,٤	٥٦,٢
شباط	٦,٠٩	١٨,٧	٦,٤	١٢,٥٥	١,٥	٧٦,٣	٤٦,٧	١١٥,٧
آذار	٦,٥٤	٢٣,٩	١٠	١٦,٩٥	١,٦	٦٠,٢	٤٠,٢	١٦٥,٤
نيسان	٧,٣٠	٣٠	١٥,٧	٢٢,٨٥	١,٧	٤٩,٩	٢٦,٩	٢٥٠,٦
مايس	٨,٤٨	٣٧,٣	٢٢,٨	٣٠,٠٥	١,٦	٣٦,٧	٦,٢	٣٣٥,١
حزيران	١٠,٤٢	٤٢,٨	٢٥,٦	٣٤,٢	١,٨	٢٦,٩	٠	٤٦٨,٢
تموز	١٠,٤٥	٤٥,٧	٢٧,٩	٣٦,٨	١,٩	٢٥,٨	٠	٥٣٦,٤
آب	١٠,٢٤	٤٥,٩	٢٧,٥	٣٦,٧	١,٨	٢٦,٢	٠	٥٠٢,٣
أيلول	٩,٢٥	٤١,٧	٢٣	٣٢,٣٥	١,٤	٣٠,٩	٠,٣	٣٨٧,٢
تشرين الأول	٧,٤٠	٣٥	١٨,٨	٢٦,٩	١,٣	٤٠,٨	١٦,٥	٢٦٨,١
تشرين الثاني	٦,٤٦	٢٥,٥	١٠,٩	١٨,٢	١,٢	٦١,١	٤٠,٨	١٢٤,٤
كانون الأول	٥,٣٢	١٩,٢	٦,٦	١٢,٩	١,١	٧٣,٢	٤٢,٨	٦٨,٦
المعدل	٧,٨	٣١,٨	١٦,٧	٢٤,٣	١,٥	٤٨,٢	٢٧٠,٨	٣٢٧٨,٢

المصدر : وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة .

شكل (٣) المعدلات الشهرية والسنوية لساعات السطوع الشمسية الفعلية ساعة/يوم في محطة خانقين المناخية



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (٤) .

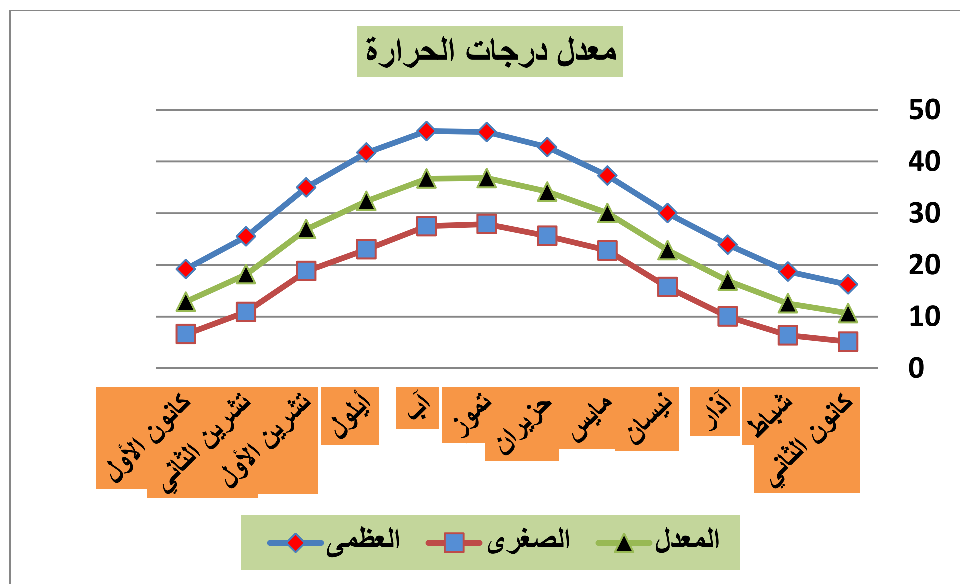
٢- درجة الحرارة Temperature

يتبين لنا من ملاحظة معطيات الجدول (٤) والشكل (٤) بأن معدلات درجات الحرارة تتصف بالتباين الكبير بين أشهر السنة ومواسمها، بشكل عام المعدل السنوي لدرجة الحرارة فيها هو (٢٤,٣°) م وتتباين من شهر إلى آخر ومن موسم إلى آخر، إذ نجد أنَّ درجات الحرارة ترتفع في فصل الصيف ولاسيّما في أشهر(حزيران ، وتموز ، وآب)،إذ تبلغ قيمها (٣٤,٢ ، ٣٦,٨ ، ٣٦,٧°) م على التوالي ، وارتفاع درجة الحرارة في هذا الفصل يرجع إلى زاوية سقوط أشعة الشمس التي تكون شبه عمودية زيادة على ذلك صفاء السماء، وعلى الرغم من أنَّ المنطقة تتأثر في هذا الفصل بالكتلة الهوائية المدارية القارية التي تُعد كتلة هوائية حارة وجافة، بينما نلحظ بأن درجات الحرارة تنخفض في فصل الشتاء وخاصة في أشهر(كانون الأوّل، وكانون الثاني، وشباط) إذ تبلغ قيمتها (١٢,٩ ، ١٠,٦٧، ١٢,٥٥°) م على التوالي، ويرجع السبب في ذلك الى زاوية سقوط اشعة الشمس فيها والتي تكون بصورة مائله مع وجود الغيوم فضلاً عن ارتفاع الرطوبة النسبية، والذي يسبب في قلة وصول أشعة الشمس إلى سطح الارض في منطقة الدراسة، على الرغم من أنَّ المنطقة تواجه في هذا الفصل الكتل الهوائية القطبية القارية، والتي تعتبر كتلة هوائية باردة جداً وتصبح سبباً لإنخفاض درجة الحرارة .

يتبين لنا أن أرتفاع درجات الحرارة صيفاً في منطقة الدراسة، يؤثر على كمية الموارد المائية المتاحة في منطقة الدراسة، إذ أن أرتفاعها زاد من كميات التبخر من السطوح المائية وسطح التربة من جهة، وأرتفاع نسب النتح من سطوح الأوراق النباتية من جهة أخرى، مما أنعكس على كمية المياه ونوعيتها وكذلك زيادة عدد الريات

بالنسبة للمحاصيل الزراعية، فضلاً عن زيادة الطلب على المياه السطحية خاصة للأستعمال الزراعي، وزيادة الضغط على المياه الجوفية لإرواء المزارع التي لا تصلها المياه السطحية، فضلا عن إستخدامات الأخرى له التي تزداد كما هو معلوم في فصل الصيف مثل الإستخدامات المنزلية والصناعية والخدمية في الحوض نفسه.

شكل (٤) معدل درجات الحرارة الاعتيادية والعظمى والصغرى في محطة خانقين المناخية



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (٤) .

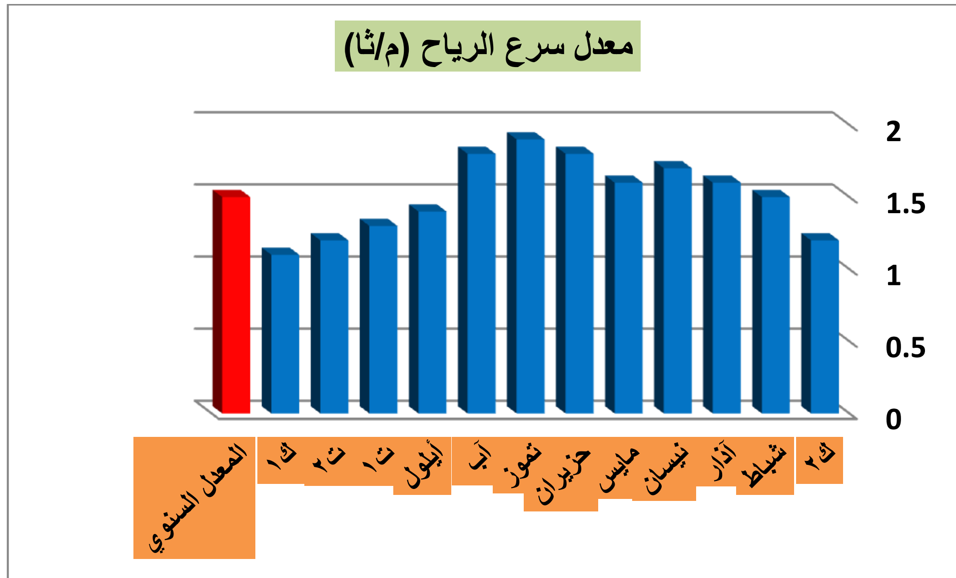
٣- الرياح Winds

من خلال ملاحظة الجدول (٤) والشكل(٥) يتبين لنا بأن المعدل السنوي لسرعة الرياح في محطة خانقين المناخية تبلغ (١,٥)م/ثا ، وتأخذ سرعة الرياح بالازدياد في فصل الصيف ولا سيّما في أشهر (حزيران،وتموز،وآب) حيث بلغت سرعتها في هذه الأشهر (١,٨ ، ١,٩ ، ١,٨)م/ثا على التوالي ، كما تشتد سرع الرياح في هذه الأشهر أثناء النهار وتقل أثناء الليل ؛ ويعود السبب في ذلك الى ارتفاع درجات الحرارة نهاراً وبالخصوص عند ساعات الظهيرة ، وتقل سرعة الرياح في الاشهر (كانون الأول ، وكانون الثاني ، وشباط) ؛إذ تبلغ سرعتها في هذه الأشهر (١,١ ، ١,٢ ، ١,٢)م/ثا ، أما بالنسبة الى أتجاه الرياح في منطقة الدراسة فتكون رياح غربية فـي فصل الصيف و تمتاز بوصفها حارة مغبرة شديدة الجفاف ، وشرقية فـي فصل الشتاء حيث تكون شديدة البرودة، لأنها قادمة من اليابسة[1]، ولهذه الرياح تأثير كبير على المنطقة بوصفها تؤثر في معدلات الأمطار اليومية والشهرية، وعلى التبخر ومن ثم على خصائص المناخ في منطقة الدراسة . أن هذا الأختلاف في معدل سرعة الرياح بين الصيف والشتاء له تأثير على الموارد المائية وخاصة السطحية

(١) كوردن هستد ، الأسس الطبيعية لجغرافية العراق ، تعريب جاسم محمد الخلف ، ج١ ، بغداد ، ١٩٤٨ ، ص ١٠٤ .

في منطقة الدراسة ، فزيادة سرعتها في فصل الصيف يؤدي الى ارتفاع قيم التبخر من المسطحات المائية ومن ثم زيادة الضائعات المائية والتأثير على خصائص المياه النوعية ، وبخلاف ذلك عندما تكون الرياح رطبة.

شكل (٥) معدل سرعة الرياح في محطة خانقين المناخية

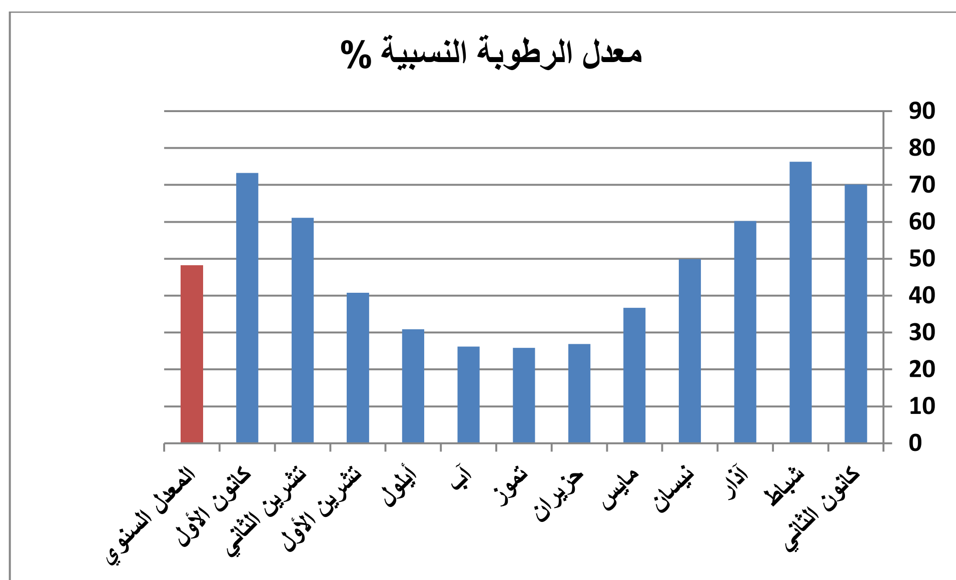


المصدر : من عمل الباحثة بالأعتماد على بيانات جدول (٤) .

٤- الرطوبة النسبية Relative Humidity

يتضح من الجدول (٤) والشكل(٦) بأن المعدل السنوي للرطوبة النسبية قد بلغ (٤٨,٢%) لكنها تتغير حسب أشهر وفصول السنة، وفي العراق ومنطقة الدراسة تبدأ الرطوبة النسبية بالإنخفاض من شهر شباط إلى شهر أيلول حيث تسجل أدنى معدل شهري لها في شهر تموز وتبلغ (٢٥,٨%) ، مما يؤدي الى زيادة نسبة التبخر، وتبدأ من شهر تشرين الأوّل مع قدوم موسم المطر بالارتفاع حيث تسجل أعلى معدل لها في شهر شباط حيث تبلغ(٧٦,٣%) لإنخفاض درجات الحرارة ، ونستنتج من ذلك أن معدلات الرطوبة النسبية تزداد في فصل الشتاء ثم تبدأ بالإنخفاض التدريجي في فصل الربيع والخريف وتقل في فصل الصيف بدرجة كبيرة حيث تُعد من خصائص الظروف المناخية للمنطقة حيث يكون له تأثير على الموارد المائية كماً ونوعاً .

شكل (٦) معدل الرطوبة النسبية (%) في محطة خانقين المناخية



المصدر : من عمل الباحثة بالأعتماد على بيانات جدول (٤) .

٥- الامطار Rainfall

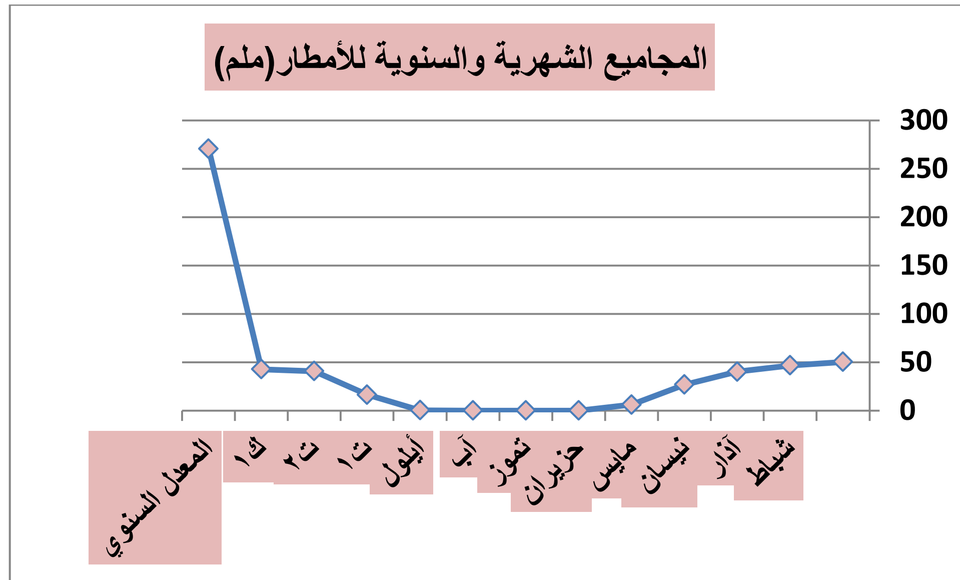
ان مناخ منطقة الدراسة وبحكم موقعها الفلكي وموقعها الجغرافي فانها تقع في جنوب المنطقة المعتدلة الشمالية التي تُعد منطقة معتدلة واقعه بين المناخ الصحراوي ومناخ البحر المتوسط؛ وعلى ذلك فإنها تقع ضمن حدود منطقة الأمطار غير المستقرة ؛ لأن كمية الأمطار السنوية الساقطة فيها تقل عن (٥٠٠ ملم) سنوياً ، ويبدو من خلال ملاحظة الجدول (٤) والشكل (٧) أن مجموع الأمطار الساقطة في محطة خانقين المناخية للمدة الزمنية المحددة تبلغ (٢٧٠,٨)ملم ، حيث يبدأ سقوط الأمطار فيها من شهر أيلول إلى شهر مايس، وهي لا تتوزع توزيعاً منتظماً طول هذه المدة، إذ تسجل أعلى معدلاتها في شهر كانون الثاني ويبلغ(٥٠,٤)ملم بينما تنخفض في شهر أيلول إذ يبلغ (٠,٣)ملم؛ ويعود سبب ذلك إلى تأثير المنخفضات الجوية التي تمر بالمنطقة في موسم الأمطار، ويكون عددها وتكرارها مختلفا في فصل الخريف والشتاء والربيع وأكثر تكرار لها يكون في فصل الشتاء [١] . ويندر سقوط الأمطار في فصل الصيف أي في الفترة الممتدة من حزيران إلى نهاية شهر أيلول؛ لأنَّ في هذا الفصل تنسحب تلك المنخفضات الجوية نحو الجنوب ولا يبقى لها تاثيراً على العراق ومنطقة الدراسة [٢] .

---

(١) باسم عبد الجليل الفضلي ، التذرية الريحية على حقل الناصرية النفطي وتأثيراتها البيئية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة ذي قار ، ٢٠١٦ ، ص٣٧ .

(٢) علي حسين شلش ، مناخ العراق ، ت. ماجد سيد ولي ، عبد الاله رزوقي كربل ، الطبعة الاولى ، ١٩٨٨، ص٤٩-٥٣ .

شكل(٧) معدل المجاميع الشهرية للأمطار في محطة خانقين المناخية



المصدر : من عمل الباحثة بالأعتماد على بيانات جدول (٤) .

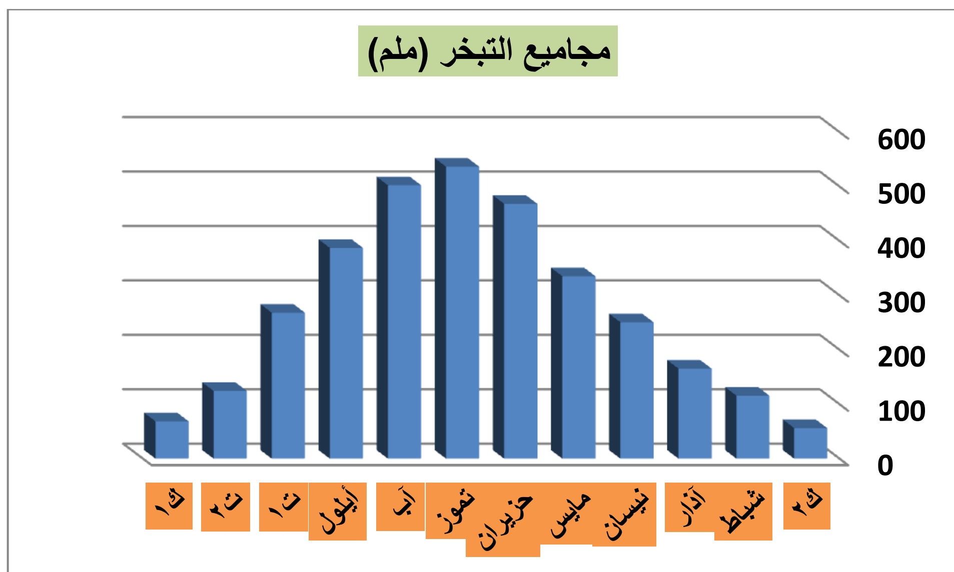
نستنتج مما سبق بأن معدلات سقوط الأمطار خلال فصل (الشتاء والربيع والخريف) تؤدي إلى زيادة في معدلات التصريف النهري والتي بدورها تسد الاحتياجات المائية لمختلف الاستعمالات الإقتصادية عن طريق خزنها في السدود والخزانات، ومن ثم توزيعها على الأنهار والجداول خلال الفصل الحار من السنة حيث يزداد فيه الطلب على المياه نتيجة الخصائص الحرارية وما يرافقها من قيم مرتفعة للضائعات المائية عن طريق التبخر والتبخر/النتح والرشح، وبذلك تعد الأمطار مصدراً رئيساً للتغذية المائية لنهر الوند وفروعه المختلفة . أمّا في فصل الصيف فأن منطقة الدراسة تتعرض إلى الجفاف حيث ينخفض خلالها الايراد المائي الواصل إلى الأنهار والجداول الإروائية بسبب عدم تساقط الأمطار في هذا الفصل ،مما يؤدي إلى إنخفاض الوارد المائي ومعدل التصريف النهري .

٦- التبخر Evaporation

يتضح لنا من الجدول (٤) والشكل (٨) بأن المجموع السنوي للتبخر في منطقة الدراسة تبلغ (٣٢٧٨,٢) ملم ، أمّا بالنسبة الى المعدلات الشهرية فنلحظ أن قيم التبخر تبدأ بالأرتفاع من شهر آذار حيث يصل أعلى ارتفاع لها في شهر تموز لتبلغ (٥٣٦,٤) ملم ، ويرجع ذلك الى ارتفاع كمية الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة وازدياد سرعة الرياح صيفاً مما يؤثر على زيادة الفاقد المائي من خلال تنشيط عملية التبخر،وأنقطاع الأمطار ، وقلة الرطوبة النسبية وبالتالي عدم وصول الهواء الى درجة التشبع ، فضلاً عن ذلك تأثير الرياح الجافة القادمة من شبه الجزيرة العربية . التي تبدأ بالانخفاض من شهر تشرين الأوّل لتصل إلى أدنى قيمة لها في شهر كانون

الثاني لتبلغ (٥٦,٢) ملم؛ ويعزى ذلك إلى انخفاض درجة الحرارة في فصل الشتاء لأنه فصل التساقط في المنطقة ويزاد على ذلك ارتفاع معدلات الرطوبة النسبية مما يؤدي إلى زيادة نسبة تشبع الهواء ، ونخلص من ذلك إلى إن عملية التبخر تكون على أشُدها في المناطق ذات الطقس الحار الجاف ، وعلى العكس من ذلك في المناطق الباردة ذات الطقس البارد الهادئ لأن ضغط البخار الإشباعي للماء يكون عالياً.

شكل (٨) معدل مجاميع التبخر في محطة خانقين المناخية



المصدر : من عمل الباحثة بالأعتماد على بيانات جدول (٤) .

٧- الموازنة المائية المناخية Climatic water balance

وهي عبارة عن العلاقة بين كمية الأمطار الساقطة من جهة وكمية التبخر /النتح الممكن من جهة أخرى [١] ، وكلما كانت كمية التساقط المطري أكثر من كمية التبخر/النتح فأن ذلك يدل على وجود فائض مائي ، وعلى العكس منه يدل على وجود عجز مائي ويتبين ذلك على حسب المعادلة الآتية [٢] :

$$P - PE = \pm$$

حيث إن :

P = التساقط (ملم)

E = التبخر/ النتح الممكن (ملم)

(١) سلام هاتف أحمد الجبوري ، أساسيات في علم المناخ الزراعي ، ط١ ، مكتب ابو غيداء ،بغداد ، ٢٠١٢، ص ٢٣٧ .
(٢) حمدة حمودي شيت ، التغير المناخي وأثره على الموازنة المائية في حوض الفتحة-سامراء ، مجلة آداب الفراهيدي ، العدد ٣١ ، ٢٠١٧ ، ص٢٤٥ .

± = فإن إشارة الموجب تدل على وجود فائض مائي ، بينما إشارة السالب تعني وجود عجز مائي .

ولتطبيق المعادلة المذكورة أعتمدت الباحثة على معادلة (إيفانوف) ؛لكونها متلائمة مع الخصائص المناخية للمنطقة موضع البحث ، ولا تعتمد على عناصر مناخية متعددة ومتداخلة ،بل أتخذت فقط معدلات درجات الحرارة الشهرية والنسب المئوية للرطوبة كأساس لتحديد قيم التبخر/النتح الممكن وعلى النحو الآتي :

$$\boldsymbol{E = 0.0018(25 + T)^2\ (100 - A)}$$

إذ أن :

E = مقدار التبخر (ملم)

T = معدل درجات الحرارة الشهرية /°م

A = الرطوبة النسبية % [١]

لقد تم حساب الموازنة المائية المناخية للمنطقة من خلال حساب قيم التبخر/النتح الكامن ومقارنة نتائجها مع كميات الأمطار الساقطة لغرض التعرف على مقدار الفائض والعجز المائي لمنطقة الدراسة ، ومن الجدول (٥) نجد بأن منطقة الدراسة قد سجلت عجزاً مائياً في جميع أشهر السنة وبلغ مجموع العجز المائي السنوي (⁻ ٢٩٠٨,٨)ملم ، كما أن شدة العجز المائي في المنطقة ازدادت خلال أشهر الصيف؛ وذلك بسبب توقف تساقط الأمطار وأستمرار عملية التبخر ، ونظراً لكون الأمطار هي المصدر الرئيس لتغذية الموارد المائية فيها فأن العجز شمل المياه السطحية والجوفية على حد سواء وبالتالي أثر على مناسيبها .

(١) سالم ريسان الحياوي الركابي ، الادارة المتكاملة للموارد المائية في محافظة ذي قار دراسة في جغرافية الموارد المائية ،مصدر سابق ، ص١٣٣.

جدول (٥) الموازنة المائية المناخية في محطة خانقين المناخية وفق معادلة أيفانوف

الأشهر	التساقط	التبخر/النتح الممكن	الموازنة
أيلول	٠,٣	٤٠٩,١	-٤٠٨,٨
ت١	١٦,٥	٢٨٧	-٢٧٠,٥
ت٢	٤٠,٨	١٣٠,٧	-٨٩,٩
ك١	٤٢,٨	٦٩,٣	-٢٦,٥
ك٢	٥٠,٤	٦٨,٥	-١٨,١
شباط	٤٦,٧	٦٠,٢	-١٣,٥
آذار	٤٠,٢	١٢٦,١	-٨٥,٩
نيسان	٢٦,٩	٢٠٦,٥	-١٧٩,٦
مايس	٦,٢	٣٤٥,٣	-٣٣٩,١
حزيران	٠	٤٦١,١	-٤٦١,١
تموز	٠	٥١٠,١	-٥١٠,١
آب	٠	٥٠٥,٧	-٥٠٥,٧
المجموع	٢٧٠,٨	٣١٧٩,٦	-٢٩٠٨,٨

المصدر : من عمل الباحثة بالأعتماد على جدول(٤) ،(٥) ومعادلة أيفانوف.

رابعاً : التربة Soil

للتعرف على أصناف الترب في حوض نهر الوند تم الأعتماد على تصنيف منظمة الأغذية والزراعة العالمية الفاو (FAO) للترب ،وذلك لعده تصنيفاً مهما وحديثاً، كما هو واضح في خريطة (٧) وجدول(٦) :

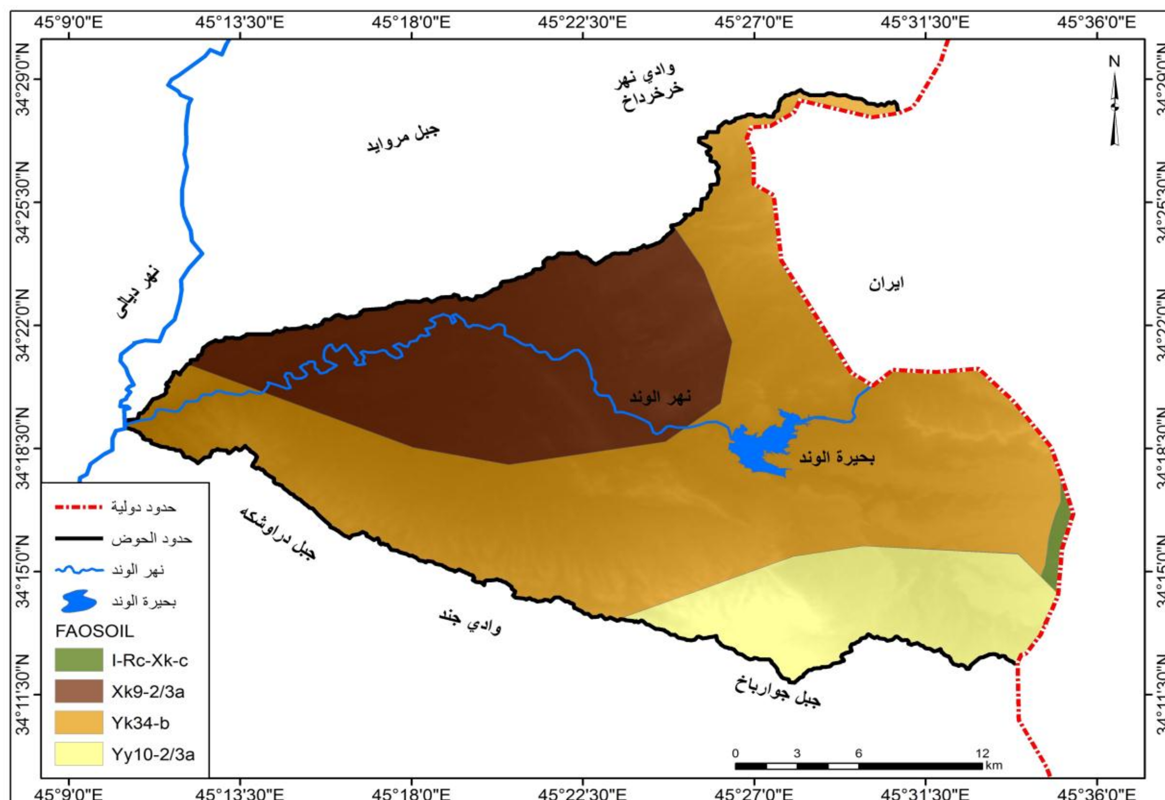
١- الترب الوشاحية الجيرية :

وهي تعد من الترب المنتشرة على نطاق واسع، وهي من أفقر أنواع الترب في منطقة الدراسة؛ وذلك لأرتفاع ملوحتها وقلة سمك المفتتات التي تغطيها، وتشكل حوالي(٣,٢) كم٢ وبنسبة (٠,٦%) من المجموع الكلي لمساحة منطقة الدراسة ، إذ تتواجد هذه التربة في الجهة الشرقية من المنطقة، وتتكون من ترسبات ريحية ومائية من الكلس والرمل والجبس [١]، وتكون ذات لون فاتح مائل الى اللون الرمادي ؛وذلك لوجود الجبس فيها بنسبة عالية و وجود مواد كلسية و حجر رملي مع وجود مجاميع متفرقة من الحصى والجلاميد على سطحها

(١) علي حسين شلش ،جغرافية التربة ، ط٢ ، مطبعة جامعة البصرة ، ١٩٨٥ ، ص١٣ .

[1]، و تتصف بفقرها بالمواد العضوية وخشونة ذراتها ونفاذيتها العالية للمياه مما يؤدي الى تسرب المياه الى باطن الأرض وبالتالي تسبب في التقليل من كمية الجريان السطحي في المنطقة.

خريطة (٧) التوزيع المكاني للترب في حوض نهر الوند حسب تصنيف (FAO)



المصدر: من عمل الباحثة بالأعتماد على تصنيف منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO)، ٢٠٠٦ ، ومخرجات برنامج Arc Gis 10,3 .

جدول(٦) أصناف الترب ومساحتها ونسبها المئوية في حوض نهر الوند

أصناف الترب	الرمز	المساحة/ كم٢	النسبة المئوية %
التربة الوشاحية الجيرية	Rc	٣,٢	٠,٦
التربة الجافة الكلسية	Xk	١٥٥,٢	٢٨,٣
الترب الصحراوية الكلسية	Yk	٣١٤,٩	٥٧,٤
الترب الصحراوية الجبسية	Yy	٧٥,٢	١٣,٧
المجموع		٥٤٨,٥	١٠٠

المصدر : من عمل الباحثة أعتماداً على خريطة (٧).

(1) أسماعيل فاضل خميس البياتي ، التعرية وآثارها على الأراضي الزراعية في محافظة صلاح الدين ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية التربية للعلوم الأنسانية ، جامعة تكريت ، ٢٠١٨ ، ص٦١.

٢- **الترب الجافة الكلسية :**

وهي الترب المنتشرة في الأجزاء الشمالية من منطقة الدراسة، وتبلغ مساحته حوالي (١٥٥,٢) كم٢ وبنسبة (٢٨,٣%) من المجموع الكلي للمساحة، وهي تحتل المرتبة الثانية من حيث المساحة التي تشغلها مقارنةً مع الأصناف الأخرى للترب في منطقة الدراسة، وتُعد من الترب الجافة وذات لون بني مائل الى الأحمرار لإحتوائها على نسبة من الكلس والجبس في الأجزاء العلوية منها وتتصف بتجانسها وقلة تأثير عمليات التعرية فيها وهذا يساعد على زيادة الجريان السطحي فيها[١] .

٣- **الترب الصحراوية الكلسية :**

وهي التربة المنتشرة على نطاق واسع في منطقة الدراسة، وتأتي بالمرتبة الأولى من حيث المساحة التي تشغلها حيث بلغت حوالي (٣١٤,٩) كم٢ وبنسبة (٥٧,٤%) من المجموع الكلي للمساحة، وتتواجد في الأجزاء الشمالية الشرقية والوسطى والأجزاء الغربية من منطقة الدراسة، وهي من الترب التي تتعرض للتعرية الريحية وتتركز فيها الأملاح القابلة للذوبان؛ لذا تكون قليلة الأنتاجية من حيث الزراعة لقلة خصوبتها وعمقها المحدود وقدرتها الكبيرة على الأحتفاظ بالماء لوجود الطبقة الصماء [٢] .

٤- **الترب الصحراوية الجبسية :**

وهي الترب المنتشرة في الأجزاء الجنوبية من منطقة الدراسة، وتبلغ المساحة التي تشغلها حوالي (٧٥,٢) كم٢ وبنسبة (١٣,٧%) من المجموع الكلي للمساحة، وهذا النوع من التربة تحتوي على أفق كلسي أو جبسي في منطقة الجذور الفعّالة التي تحتوي على كميات من الجبس وكبريتات الكالسيوم، وتحوي الطبقة التحتية للسطح على (١٤%) أو أكثر من الجبس، زيادة على ذلك أحتوائها على أيونات الصوديوم حيث تكون درجة النفاذية فيها عالية، لذا تزداد نسبة المياه الباطنية فيها، وتتناقص حصة مياهها السطحية، والترب التي تحتوي على الكالسيوم أصلح للزراعة من الترب التي تحتوي على أملاح الصوديوم وذلك لقابلية الكالسيوم والأملاح الأخرى على الذوبان، ومن صفات هذه الترب ايضاً أنخفاض محتواها من النيتروجين والفسفور، مقارنة مع نسبة البوتاسيوم التي تتميز بإرتفاعها[٣]، ولذا تتسم هذه الترب بقابليته للذوبان خلال عملية الري، إذ أن أرواء هذه

---

(١) شاكر خصباك ، العراق الشمالي دراسة لنواحيه الطبيعية والبشرية ، مطبعة شفيق ، جامعة بغداد ، بغداد ، ١٩٧٣، ص٣٧.

(٢) عصام بشور ، أنطوان الصايغ ، طرق تحليل تربة المناطق الجافة وشبه الجافة ، ط١ ، الجامعة الأمريكية ، بيروت ، ٢٠٠٧ ، ص١١ .

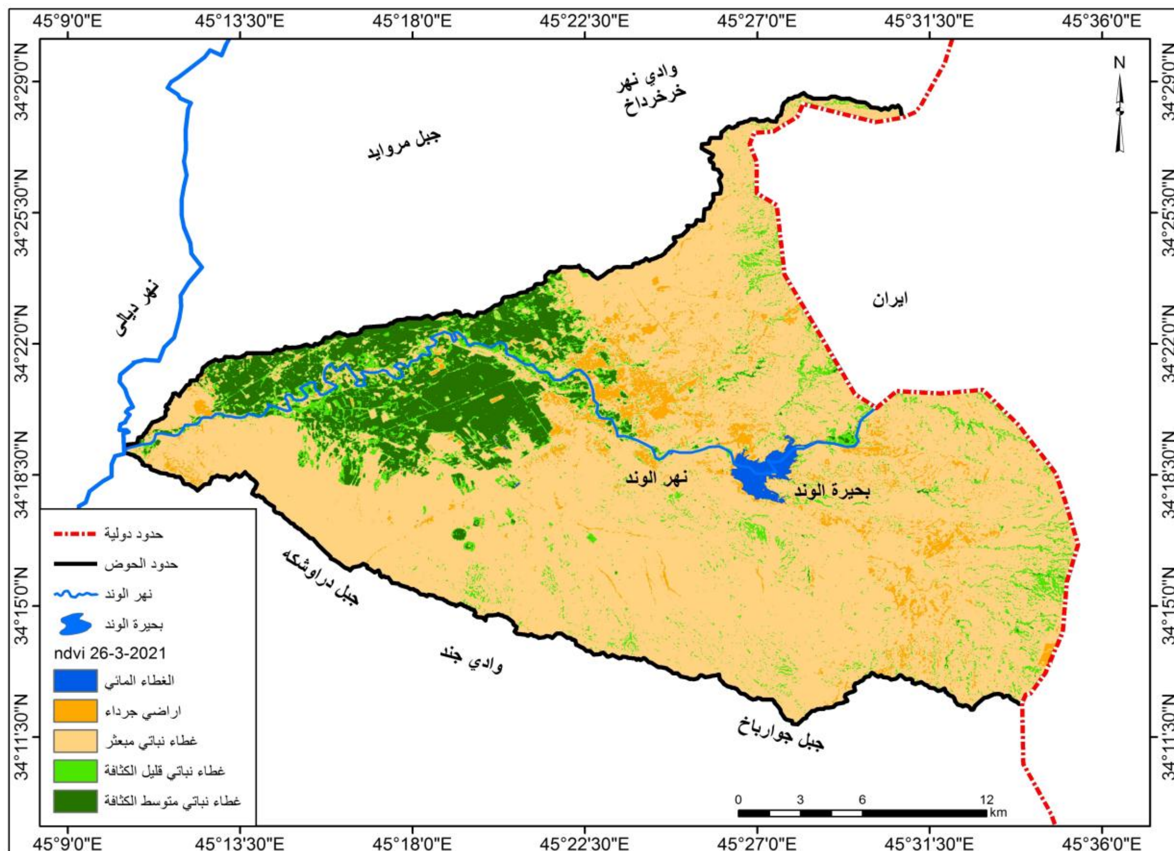
(٣) علي حسين شلش ، جغرافية التربة ، مصدر سابق ، ص١٤٣ .

الأراضي بشكل مستمر يؤدي الى تعرضها للهبوط وانهيار مشاريع الري المقامة عليها [١]، وتمثل نوعية المياه المستخدمة في الري ألأثر الأكبر في ذوبان الجبس، فكلما أنخفضت نسبة الأملاح في مياه السقي أزدادت كمية الجبس المذابة مما يؤدي الى تعرض التربة للخسف [٢]، وبناءً على ذلك يضطر المزارعين إلى أستخدام مياه الآبار في السقي لأحتوائها على نسبة معينة من الأملاح تجنباً للخسف فيها .

خامساً : النبات الطبيعي Natural Vegetation :

للتعرف على كثافة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة استخدمت الباحثة مؤشر الأختلاف الخضري الطبيعي **(NDVI)** لغرض الكشف عن الغطاء الخضري في منطقة الدراسة ، وعند تطبيق مؤشر الأختلاف الخضري الطبيعي على حوض نهر الوند، من خلال المرئية الفضائية المستنبطة من القمر الصناعي (LAND SAT 9)، تم تصنيف الغطاء النباتي في منطقة الدراسة حسب كثافته وعن طريق مؤشر(NDVI) الى ثلاث أنواع رئيسه كما مبين في خريطة(٨) وخريطة(٩) وعلى الشكل التالي :

خريطة(٨) الغطاء النباتي في منطقة الدراسة حسب دليل (NDVI) لشهر (آذار) عام ٢٠٢١



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على المرئية الفضائية للقمر الاصطناعي (Landsat 9) ذات دقة تمييزية ٣٠ متر.

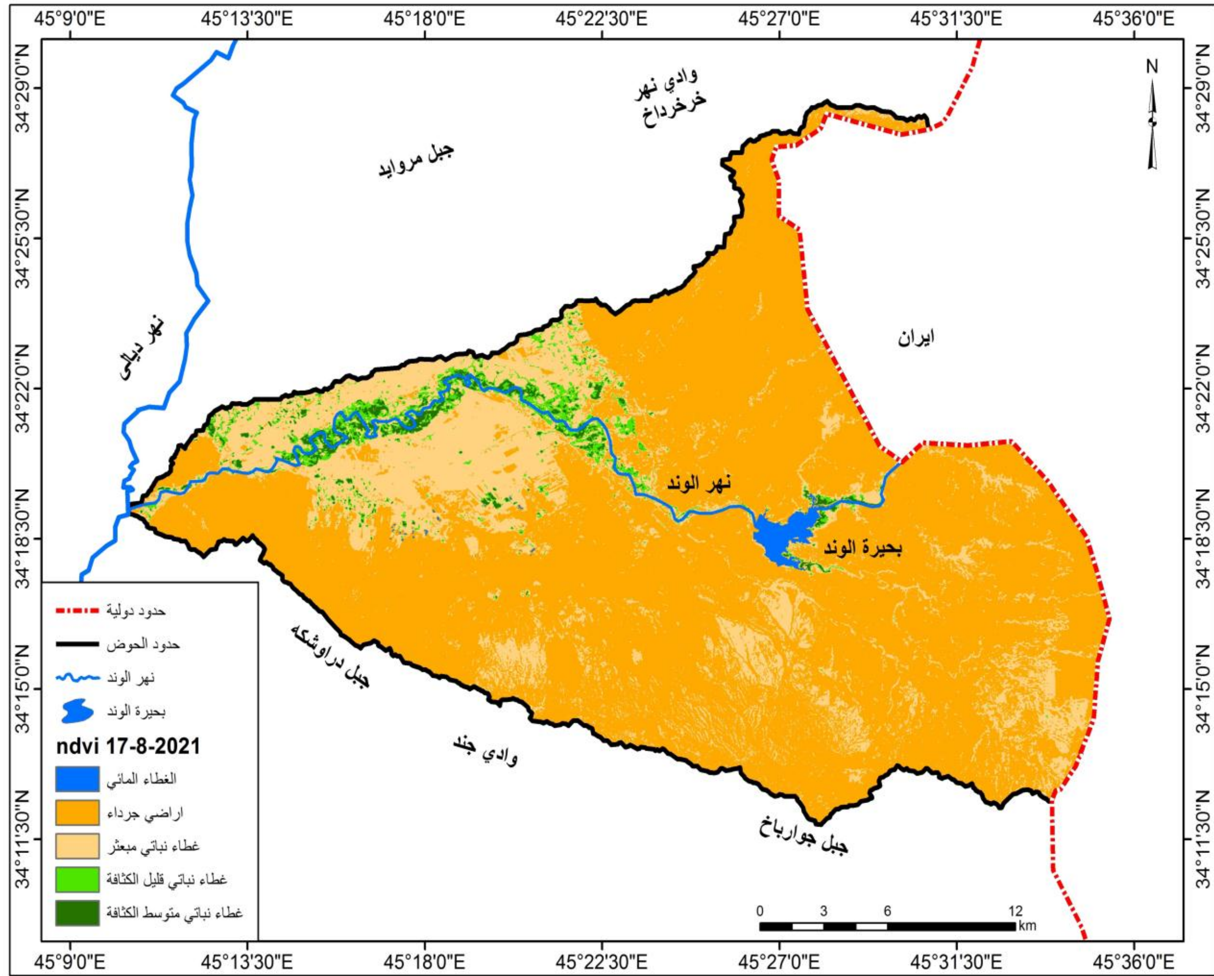
---

(١) عصام بشور ، أنطوان الصايغ ، طرق تحليل تربة المناطق الجافة وشبه الجافة ، مصدر سابق ، ص ١١ .

(٢) أسماعيل فاضل خميس البياتي ، التعرية وآثارها على الأراضي الزراعية في محافظة صلاح الدين، مصدر سابق ، ص٦٢ .

خريطة(٩)

الغطاء النباتي في منطقة الدراسة حسب دليل (NDVI) لشهر (آب) عام ٢٠٢١



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على المرئية الفضائية للقمر الاصطناعي (Landsat 9) ذات دقة تمييزية ٣٠ متر.

١- غطاء نباتي خفيف (مبعثر) :

ينتشر هذا الصنف من الغطاء النباتي بشكل مبعثر في منطقة الدراسة، وتختلف المساحة التي يشغلها ما بين الفترة الجافة ولاسيّما في شهر آب والفترة الرطبة وخاصة في شهر أذار، حيث تشغل حوالي (٤٢٣,٢) كم٢ وبنسبة (٧٧,١%) أثناء الفترة الرطبة من السنة، وتنتشر في الأجزاء الشمالية الشرقية والجنوبية الغربية والوسطى من منطقة الدراسة، بينما تمثل (١١٣,٨) كم٢ وبنسبة (٢٠,٧%) فقط خلال الفترة الجافة، وتكون منتشرة في معظم أجزاء المنطقة بشكل مبعثر ولا سيّما في الأجزاء الشمالية منها .

٢- غطاء نباتي قليل الكثافة :

يشكل هذا الصنف من الغطاء النباتي حوالي (٤٠,٤) كم٢ من مجموع مساحة المنطقة وبنسبة (٧,٤%) خلال شهر أذار منتشرة في معظم أجزاء المنطقة ولاسيّما في الأجزاء الشمالية والشرقية من منطقة الدراسة، بينما تشغل حوالي (١٤,٩) كم٢ وبنسبة (٢,٧%) من مجموع مساحة المنطقة منتشرة في الأجزاء الشمالية من منطقة الدراسة على ضفاف نهر الوند .

٣- غطاء نباتي متوسط الكثافة :

ينتشر هذا الصنف من الغطاء النباتي في المناطق التي تتميز بوفرة المياه والتربة الخصبة الممتازة والقريبة من نهر الوند والمشاريع الإروائية المقامة عليها، ويشغل حوالي (٥٥,٦) كم٢ وبنسبة (١٠,١%) من مجموع مساحة المنطقة خلال شهر أذار وينتشر في الأجزاء الشمالية من المنطقة على ضفاف نهر الوند، بينما تمثل حوالي (٧,٦) كم٢ وبنسبة (١,٤%) من مجموع مساحة منطقة الدراسة خاصة في الأجزاء الشمالية على شكل نطاق ضيق حول مجرى نهر الوند، الجدول (٧) والشكل (٩).

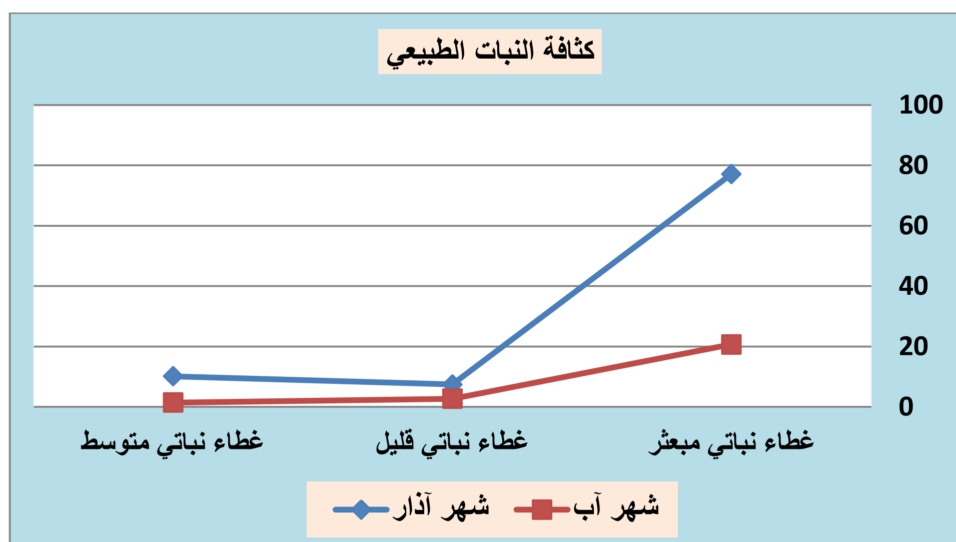
مما سبق ذكره نجد بأن هناك أختلاف كبير في كثافة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة بين الفترة الجافة والفترة الرطبة خلال عام ٢٠٢١ من حيث المساحات التي تشغلها، إذ بلغ مجموع مساحة الغطاء النباتي في الموسم الرطب (٥١٩,٢) كم٢ من مجموع المساحة الكليّة للمنطقة وبنسبة (٩٤,٦%)، بينما نجد أن هذه المساحة قد أنخفضت أنخفاضاً كبيراً مقارنةً مع المساحة التي مثلتها في الفترة الجافة حيث بلغت (١٣٦,٣) كم٢ وبنسبة (٢٤,٨%) من مجموع مساحة المنطقة، ويعود السبب في ذلك الى الدور الكبير للمناخ من حيث أرتفاع درجات الحرارة في الفترة الجافة وعدم تساقط الأمطار، وعلى خلاف ذلك في الفترة الرطبة التي تتصف بأنخفاض درجات الحرارة وتساقط الأمطار، مما يكون له تأثير كبير على طبيعة وكثافة الغطاء النباتي في المنطقة ، وبناءً عليه فأن كثافة الغطاء النباتي في المنطقة في الفترة الرطبة من السنة يسهم في عرقلة حركة المياه السطحية ويسبب في بطئها وفي أمتصاص جزء منه لنموه مما يساعد على تسرب المياه إلى باطن الأرض ومحصلة ذلك أرتفاع منسوب المياه الجوفية في الحوض التي تستفاد منه النباتات الصحراوية المعتمدة في نموها على المياه الجوفية في موسم الجفاف من السنة.

جدول(٧) أصناف الغطاء النباتي في منطقة الدراسة حسب دليل (NDVI) لعام ٢٠٢١

شهر آذار			شهر آب		
الغطاء النباتي	المساحة / كم٢	النسبة المئوية %	الغطاء النباتي	المساحة / كم٢	النسبة المئوية %
غطاء نباتي مبعثر	٤٢٣,٢	٧٧,١	غطاء نباتي مبعثر	١١٣,٨	٢٠,٧
غطاء نباتي قليل	٤٠,٤	٧,٤	غطاء نباتي قليل	١٤,٩	٢,٧
غطاء نباتي متوسط	٥٥,٦	١٠,١	غطاء نباتي متوسط	٧,٦	١,٤
المجموع	٥١٩,٢	٩٤,٦	المجموع	١٣٦,٣	٢٤,٨

المصدر : من عمل الباحثة بالأعتماد على خريطة (٩,٨) .

شكل (٩) كثافة النبات الطبيعي لشهر(آذار ، آب) لعام ٢٠٢١



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (٧) .

ونستطيع تحديد نوعين رئيسين للنباتات الطبيعية في منطقة الدراسة على أساس البيئة الطبيعية وهي حشائش الاستبس ونباتات ضفاف الأنهار بالشكل الآتي :

١- حشائش الأستبس Steppe : وتشمل:

أ- حشائش الأستبس الجاف :

هذه الحشائش تشبه النباتات الصحراوية في معظم خصائصها، لذلك فقد تكيفت هذه النباتات لتقاوم الظروف البيئية والجفاف بوسائل عدة، منها الجذور الطويلة لتصل الى المياه الجوفية، وخزن المياه في اجزائها، كما ان اوراقها الإبرية المدببة المغطاة بطبقة شمعية قليلة المسام تساهم في تقليل عملية النتح وبذلك تحافظ على رطوبتها، وتعتمد في نموها على المياه الجوفية الموجودة في المنطقة التي تسربت خلال الموسم الرطب من

السنة الى باطن الأرض [1]، وتنمو هذه الحشائش في جنوب منطقة الدراسة ومن أهم انواعها (الصمعة ، الحنظل ، العاقول ، الشوك ، الكعوب) .

ب- حشائش الأستبس الرطبة :

يكون الغطاء النباتي هنا أكثر كثافة، حيث تنمو هذه النباتات في مناطق المرتفعات وخاصة في مقدمات الجبال، وتظهر في شمال وشمال شرق منطقة الدراسة . وتكون نباتاته عشبية حولية تنمو مع سقوط الامطار وتنتهي بعد سقوط الأمطار بفترة قصيرة ،وأغلب نباتاتها هي الصمعة و مجموعة من النباتات مثل الكعوب والقيصون ولسان الثور ونباتات اخرى، فضلاً عن الزهور البرية والورود ونبات الوسن* و نبات الكسوب حيث تبدأ هذه النباتات بالنمو في نهاية شهر آذار وتنتهي في نهاية شهر حزيران صورة(١)، وتنمو في فصل الشتاء بعض النباتات مثل الخباز والكلغان ، صورة(٢)، بالاضافة الى الحشائش القصيرة التي تُعد مراعي جيدة للحيوانات، وتنمو بعض النباتات الطبيعية الحولية داخل الحقول الزراعية في فصل الشتاء مثل (الخباز والكلغان والفجيلة ذات الورد الأبيض وذات اللون الأصفر والسنيسلة والشعير البري وبعض النباتات الشوكية الأُخرى). امّا النباتات التي تنمو في فصل الصيف في داخل الحقول الزراعية فهي(السوس والعاقول والخرنوب والثيل والحلفا والحليان وبعض النباتات الشوكية الأُخرى). أغلب نباتات هذه المنطقة من هذا النوع، وتُعد مراعي جيدة للحيوانات، وعليه فأن هذه النباتات تقوم بالمحافظة على التربة من التدهور والتعرية ومقاومة الجفاف والملوحة كما تقوم بعرقلة حركة المياه السطحية أضافة الى مساعدتها في تسريب المياه إلى باطن الأرض وأرتفاع منسوب المياه الجوفية في المنطقة.

صورة (١) نبات الوسن في حي أركوازي ضمن حوض الوند



المصدر : الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠٢٢/٤/٢١.

---

(1) منصور حمدي ابو علي ، جغرافية المناطق الجافة ، دار وائل للنشر ، عمان ، ٢٠١٠ ،ص١٦٩ .

*الوسن: هي نبتة ذات ازهار صغيرة صفراء اللون أينما وجدت هذه النبتة توجد بقربها الكمأ .

صورة (٢) نبات الخباز والقلقان في قرية حلوان ضمن حوض الوند

نبات الخباز **نبات القلغان**



المصدر : الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠٢٢/٣/٦.

٢- نباتات ضفاف الانهار :

تنمو هذه النباتات بنطاقٍ ضيق على ضفاف الأنهار وفروعها، وعلى جداول الري والمبازل وتحتاج الى كميات معتدلة من المياه، ويُعرف عنها بأنها من عشاق المياه، ويعتمد نوع النباتات التي تنمو هنا على كمية المياه فكلما كانت كمية المياه كثيرة فأن النباتات تنمو على شكل غابات كثيفة، وعندما تقل المياه تتغير هذه الى نباتات قليلة وقصيرة ومبعثرة، وبالابتعاد عن ضفاف الأنهار نشاهد الحشائش ايضا، وتُعد هذه النباتات نباتات دائمة الخضرة تنمو على مدار السنة حتى في فصل الصيف؛ وذلك لأنّها لا تعتمد على مياه الأمطار،ولكن تعتمد على مصادر المياه الدائمية من الأنهار أو تعتمد على المياه الجوفية، في المناطق التي تكون فيها المياه الجوفية قريبة من سطح الأرض، ومن أهم أنواعها (القصب والبردي) وهي تنمو في منطقة الدراسة على ضفاف نهر الوند وفروعه النهرية على شكل نباتات متداخلة مع بعضها، حيث تعمل على عرقلة جريان المياه، وتستغل جزء من تلك المياه لديمومتها، ومعظمها ينمو خارج المياه ويسهم أيجابياً على تقليل كمية التبخر من النهر والمشاريع المقامة عليه؛ كونها تعمل على حجب أشعة الشمس الساقطة عليه،صورة(٣).

ونلخص من ذلك بأن النباتات الطبيعية في منطقة الدراسة كثيفة ومتنوعة نظراً لوفرة المياه والتربة الخصبة والمناخ المناسب، مما أنعكس ذلك على أعاقة الجريان السطحي للمياه وأرتفاع نسبة المياه المتسربة إلى باطن

الأرض ،مما أسهم في تأثيرها على الخصائص النوعية للمياه في الحوض من جهة ومساعدته على تقليل عملية التبخر وتكوين الظل للمجاري المائية من جهة أخرى.

صورة (٣) نباتات القصب على ضفاف نهر الوند في قرية كهريز السفلى



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠٢١/١١/١٨.

المبحث الثاني

أثر المقومات البشرية على المياه السطحية في حوض الوند

تُعد المقومات البشرية من العوامل الرئيسه المؤثرة بصورة مباشرة أو غير مباشرة في المياه السطحية كماً ونوعاً، وطبقاً لطبيعة الاستثمارات وكيفية استغلال هذا المورد سواء أكانت متعلقة بحياة الإنسان بصورة مباشرة كمياه الشرب والاستهلاك المنزلي،أم كانت متعلقة بأنشطته الإقتصادية المختلفة سواء اكانت الزراعية أم الصناعية، ومن اهم المقومات البشرية هي :

أولاً : الخصائص السكانية Demographics : وتشمل :

١- نمو السكان Population growth:

يؤثر سكان منطقة الدراسة على الموارد المائية ولاسيّما السطحية منها تاثيراً كبيراً من خلال زيادة استهلاكم للمياه والمخلفات الناتجة عنهم ونموهم ،والذي يُقصد به: الزيادة التي تطرأ على عدد السكان في مدة زمنية محددة، وهي أمّا أنْ تكون زيادة طبيعية وفيها يزداد عدد المواليد على عدد الوفيات ،وإمّا تكون عن طريق الهجرة وهي العامل الديناميكي ويقصد به: الحركة المكانية للسكان من أماكن الطرد السكاني الى أماكن الجذب السكاني [(١)] . ومن هنا تبرز أهمية دراسة السكان في منطقة الدراسة لعلاقتها الوثيقة في كيفية أستغلال المياه السطحية في الجوانب الزراعية والصناعية و الاستهلاك المنزلي ، ومن بيانات الجدول (٨) والشكل (١٠) يتضح لنا أنَّ عدد سكان منطقة الدراسة بلغ (٣٩٤٨٦)نسمة في تعداد عام ١٩٨٧، ثم ازداد هذا العدد ليصل الى (٥١٩٤٦)نسمة في تعداد عام ١٩٩٧ وبزيادة كلية بلغت (١٢٤٦٠)نسمة . أمّا بالنسبة الى معدل النمو السنوي لسكان منطقة الدراسة فنجد أنها بلغت (٢,٧%) للمدة (١٩٨٧-١٩٩٧) ، ثم إزدادت في عام ٢٠٠٧ لتصل الى (٧١٠٦٠) نسمة ،وكانت الزيادة (١٩١١٤) نسمة وبمعدل نمو(٣,١%)، ويعود سبب ذلك إلى الزيادة الطبيعية لمعدلات الولادات مقابل أنخفاض معدلات الوفيات نظراً للتحسن الحاصل في المؤسسات الصحية ، فضلاً عن الهجرة المعاكسة الى مدينة خانقين ، أي عودة الكثير من العوائل الكوردية الى مدينتهم، التي سبق وأن تم ترحيلهم منها الى مناطق وسط و جنوب العراق، وإعطائهم الحوافز وفقاً للمادة ١٤٠ من الدستور العراقي تعويضاً للعوائل الكوردية المُرحلة بمبلغ ١٠ ملايين دينار ؛ ولذا قامت الكثير من العوائل بنقل بطاقاتهم التموينية الى مدينة خانقين زيادة على ذلك شهدت منطقة الدراسة إرتفاع في المستوى المعاشي مما أدى الى ارتفاع دخل المواطن الامر الذي ساهم في ازدياد حالات الزواج ، كما ان الإستقرار الأمني السائد في منطقة الدراسة بالمقارنة مع كثير من مدن ومحافظات العراق بإستثناء إقليم كوردستان ساعد على النمو السكاني في خانقين ،وبذلك أصبح خانقين عامل جذب للسكان . وبعد ذلك أرتفع عدد السكان لتصل الى (٨٢٨٣٠) نسمة في عام

---

(١) مديرية التخطيط العمراني ، استراتيجية تطوير وتحديث التصميم الاساسي لمدينتي بعقوبة وبهرز والاقسام البلدية التابعة لها ، ص٣٠ .

٢٠١٤ حسب أحصائيات الحصر والترقيم ، وبزيادة كليّة بلغت (١١٧٧٠) نسمة وبمعدل نمو (٢,٢%) ، بينما بلغ عدد سكان منطقة الدراسة لعام ٢٠٢١ (٩٢٣٤٥) نسمة وبزيادة كليّة بلغت(٩٥١٥) نسمة وبمعدل نمو(١,٦%) ويرجع سبب قلة النمو في هذه المدة الى الظروف التي شهدتها مدينة خانقين بعد أحداث (١٦/أكتوبر/ ٢٠١٧) والذي اضطر بسببه عدد كبير من سكانها الى ترك منازلهم والسكن في خارج المنطقة، حيث بلغ عدد السكان الحضر منهم (٥٤٢٧٦) نسمة ، أي (٥٨,٨%) من مجموع سكان المنطقة ، بينما بلغ عدد سكان الريف (٣٨٠٦٩) نسمة أي (٤١,٢%) من مجموع سكان المنطقة لعام٢٠٢١ . ويتضح لنا مما ذُكر بأن عدد سكان منطقة الدراسة في تزايد مستمر في جميع التعدادات، مما كان له الأثر الكبير على الخصائص الكمية والنوعية للمياه السطحية في حوض الوند ؛إذ أن مع أزدياد عدد السكان يزداد أستهلاكم للمياه السطحية سواء في الأستخدام المنزلي أو الزراعي أو الصناعي ، مع زيادة في المخلفات الناتجة عنهم وهي المخلفات الناتجة من الصرف الصحي والمجاري، الذي يُصّرفُ مباشرة إلى نهر الوند مما يسبب في تلوثه وتغير نوعيته.

تم أستخراج معدل النمو السكاني من قبل الباحثة بالأعتماد على المعادلة التالية :

$$r = \left(\sqrt[t]{\frac{p1}{p0}} - 1\right) \times 100$$

إذ أن: r = نسبة الزيادة السنوية P1 = عدد السكان في التعداد اللاحق

P0 = عدد السكان في التعداد السابق t = عدد السنوات بين التعدادين [١] .

جدول(٨) معدلات نمو السكان وحجم الزيادة لسكان منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٧-٢٠٢١)

المدة الزمنية	التعداد الأول	التعداد الثاني	حجم الزيادة	معدل النمو
١٩٨٧-١٩٩٧	٣٩٤٨٦	٥١٩٤٦(١)	١٢٤٦٠	٢,٧
١٩٩٧-٢٠٠٧	٥١٩٤٦	٧١٠٦٠	١٩١١٤	٣,١
٢٠٠٧-٢٠١٤	٧١٠٦٠	٨٢٨٣٠(٢)	١١٧٧٠	٢,٢
٢٠١٤-٢٠٢١	٨٢٨٣٠	٩٢٣٤٥ (٣)	٩٥١٥	١,٦

المصدر : من عمل الباحثة بالأعتماد على :

(١) الجمهورية العراقية ، وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للاحصاء ، نتائج التعداد العام للسكان لسنة (١٩٨٧-١٩٩٧) ، جدول (٢١) بيانات منشورة .

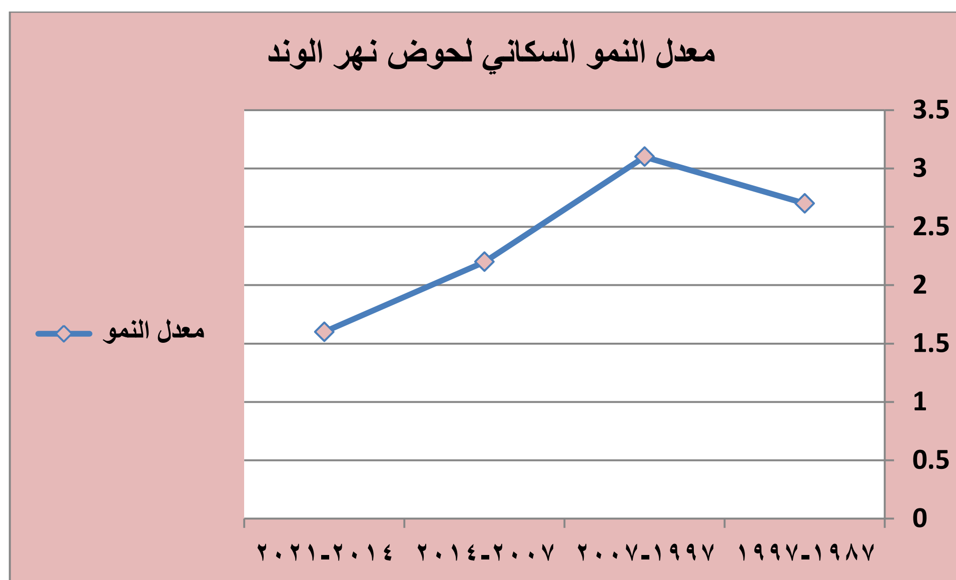
(٢) الجمهورية العراقية ، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي ، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات ، مديرية إحصاءات السكان والقوى العاملة ، تقديرات السكان لسنة (٢٠١٤,٢٠٠٧) كانون الثاني ، الجزء الخاص بمحافظة ديالى .

(٣) الجمهورية العراقية، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، دائرة إحصاء خانقين، نتائج الحصر والترقيم لعام ٢٠٢١، بيانات غير منشورة.

---

(١) طه حمادي الحديثي ، جغرافية السكان ، ط٣، مطبعة جامعة الموصل، الموصل ، ٢٠١١ ، ص٣٠٨.

شكل(١٠) معدل النمو السكاني لمنطقة الدراسة للمدة (١٩٨٧-٢٠٢١)



المصدر: من عمل الباحثة بالأعتماد على بيانات جدول(٨) .

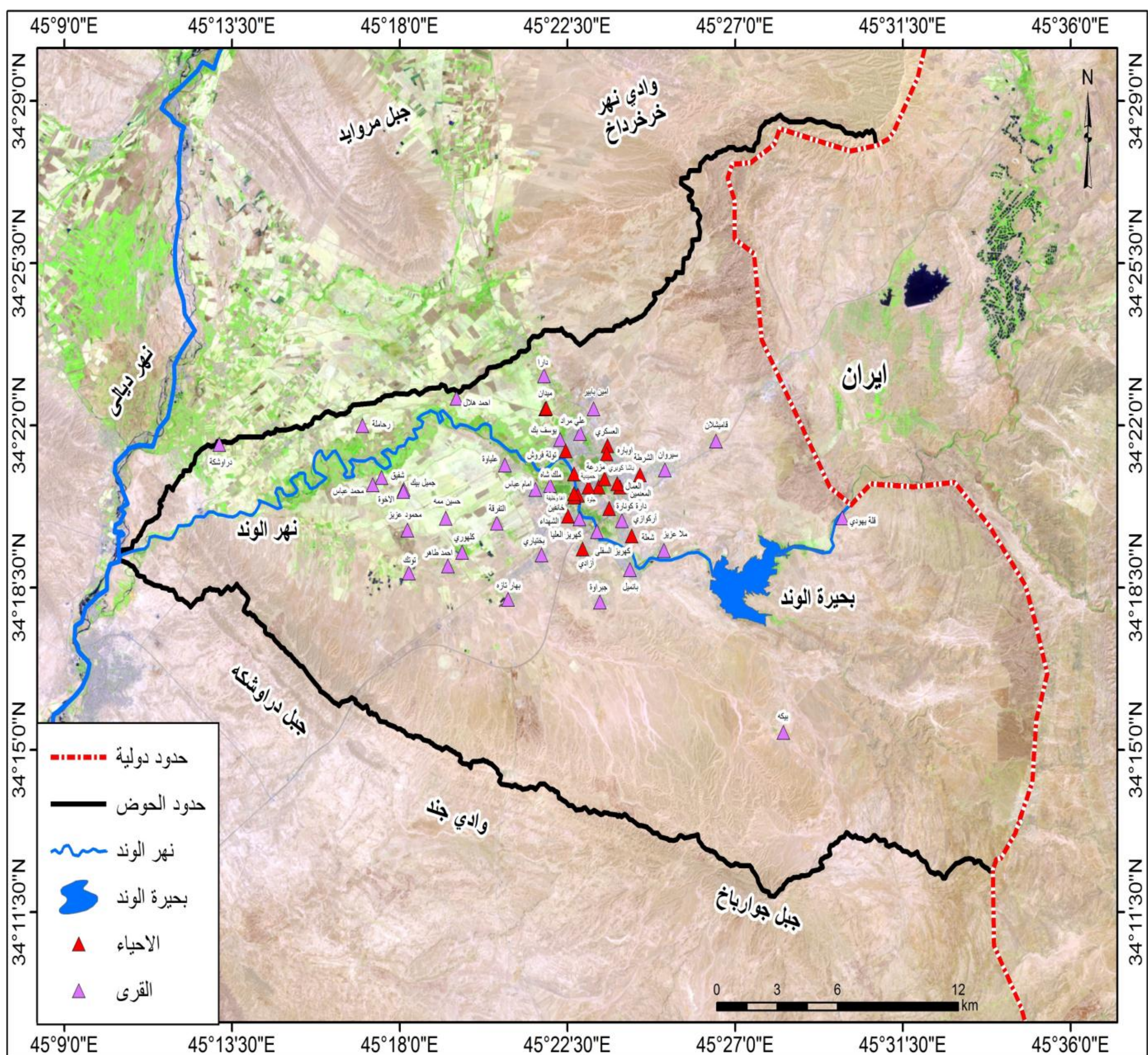
٢- التوزيع الجغرافي للسكان Geographical distribution of the population :

يتوزع السكان عادةً في مناطق تتوافر فيها المقومات الطبيعية ومن أهمها المورد المائي؛ لذلك نجد أن المناطق التي يكثر فيها السكان تتمثل بالمناطق الممتدة على طول مجاري الأنهار والقنوات الأروائية، فضلاً عن وجود الترب الخصبة الصالحة للأنتاج الزراعي، حيث تكون لهذه المقومات تأثير كبير على الحياة الإقتصادية والإجتماعية اللتان تسهما اسهاماً فاعلاً في نمو السكان وتوزيعهم وأمتلاكهم طابع معاشي وإجتماعي معين[١]؛ ولأن مناخ المنطقة يتصف بالقاري والجفاف بسبب قلة الامطار ، فأن ذلك دفع سكان المنطقة إلى الإعتماد على موارد المياه السطحية والمتمثلة بنهر الوند والمشاريع الأروائية المقامة عليه للأستفادة من مياهها للأغراض المختلفة، كما ان طبيعة التربة التي تحيط بمجرى النهر التي تُعد من أجود أنواع الترب الصالحة للزراعة؛ ولذلك فأنه يمثل عاملاً بارزاً في جذب سكان المنطقة إليها سواء أكانوا من الحضر ام الريف،فضلاً عن ذلك فان لتركز السكان حول مجرى النهر تأثير كبير عليه من خلال ترك المخلفات الصلبة والسائلة فيها ،ومن الخريطة(١٠) يتضح لنا التوزيع الجغرافي للسكان بحسب الوحدات الإدارية والريفية في المنطقة، ومن بيانات الجدول(٩) نلحظ أن عدد سكان الأحياء السكنية في المنطقة يتصف بالتباين كذلك إذ نجد أن حي(ميدان) تأتي بالمرتبة الأولى من حيث عدد السكان اذ بلغ عدد سكانها (٤٤٨٨) نسمة من مجموع سكان المنطقة، في حين يأتي

(١) خطاب صكّار العاني، نوري خليل البرازي، جغرافية العراق، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، ١٩٧٧، ص١٠٢.

حي(مزرعة) بالمرتبة الثانية من حيث عدد السكان إذ بلغ حوالي (٤٣٢٦) نسمة من مجموع سكان المدينة، بينما يأتي حي (العسكري) بالمرتبة الأخيرة إذ بلغت عدد سكانه حوالي(١٣٢٩) نسمة من مجموع سكان المنطقة ، أمّا بالنسبة لعدد سكان القرى فتتصف بالتباين أيضاً إذ نجد قرية (بختياري) تأتي بالمرتبة الأولى حيث بلغ عدد سكانه حوالي (٥٤٨٢) نسمة، وتأتي قرية (بانميل) بالمرتبه الثانيه حيث بلغ عدد سكانها (٣١٤٦) نسمة، بينما يأتي قرية (كوزة رقه) بالمرتبة الأخيرة من حيث عدد السكان إذ بلغ عدد سكانها حوالي (٣٤) نسمة من مجموع عدد سكان القرى.

خريطة(١٠) التوزيع المكاني لسكان حوض نهر الوند



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على خارطة العراق الإدارية ، ٢٠٠١ ، ومخرجات برنامج (Arc Gis 10,3).

جدول(٩)التوزيع العددي والنسبي للسكان ومرتبتها وفقاً للأحياء السكنية والقرى في منطقة الدراسة لعام (٢٠٢١)

الأحياء	العدد	%	م	الأحياء	العدد	%	م	الأحياء	العدد	%	م
الشعلة	١٦٨٩	٣,١	١٩	أوبارة	٢١٠٥	٣,٩	١٥	دارة كونارة	٢٣٤٣	٤,٣	١٣
الشرطة	١٧٥٩	٣,٢	١٨	تولة فروش الأولى	٣٢٩٣	٦,١	٤	عمال	٣٩٨٩	٧,٣	٣
مزرعة	٤٣٢٦	٨	٢	تولة فروش الثانية	١٧٨٧	٣,٣	١٧	باشا كويري	٢٥٢٨	٤,٧	١٠
١٤رمضان الأولى	٢٧٣٩	٥,١	٧	ميدان	٤٤٨٨	٨,٣	١	المعلمين	٢٣٤٩	٤,٣	١٢
١٤ رمضان الثانية	٢٦٩٣	٥	٨	جلوة واغاوخليفة	٢٣١٣	٤,٣	١٤	اركوازي	١٣٧٦	٢,٥	٢٠
العسكري	١٣٢٩	٢,٤	٢١	ازادي	٢٨٩٧	٥,٣	٦	ملك شاه	٢٤٢٤	٤,٥	١١
شهداء	٢٥٧٦	٤,٧	٩	كهريز	٢٠٤٦	٣,٨	١٦	امام عباس	٣٢٢٧	٥,٩	٥
المجموع	٥٤٢٧٦	١٠٠									
القرى	العدد	%	م	القرى	العدد	%	م	القرى	العدد	%	م
دراوشة	٣٢٠	٠,٨	٣٥	احمد طاهر	٣٣٦	٠,٩	٢٧	جبراوة	٢٤٢	٠,٦	٥٤
رحاملة	٣٣٦	٠,٩	٢٧	توتك	٤٦١	١,٢	١٤	كهريز السفلى	٧٩٧	٢,١	٨
شفيق	٢٢٥	٠,٦	٦٠	احمد هلال	٢٩١	٠,٨	٤٠	كهريز العليا	٤٩٦	١,٣	١٢
محمد عباس	١٧٦	٠,٥	٦٧	علياوة	٢٨٣	٠,٧	٤١	قاميشلان	٢٨٠	٠,٧	٤٣
محمد شيريك	٢٣٦	٠,٦	٥٦	شيخ مهدي	١٥٠	٠,٤	٧٠	ملا عزيز	٤٦٨	١,٢	١٣
الاخوة	٩٨٨	٢,٦	٥	علي السعدون	٢٧٠	٠,٧	٤٦	قلة يهودي	١٠١	٠,٣	٧١
جميل بيك	٣٥٩	٠,٩	٢٢	بهار تازة	٨٦٢	٢,٣	٦	بيكة	٢٤٦	٠,٧	٥٢
درويش	٣٢٠	٠,٨	٣٥	دارا	١٨٨	٠,٥	٦٦	كريم الداود	٣٥٣	٠,٩	٢٤
حسين ممه	٢٨٠	٠,٧	٤٣	مبارك	٣٨١	١	٢٠	بني رجاب	٣١٧	٠,٨	٣٦
محمود عزيز	٢٤٣	٠,٦	٥٣	امين بابير	٣٢٠	٠,٨	٣٥	بانميل	٣١٤٦	٨,٣	٢
التفرقة	٢٩٧	٠,٩	٣٣	علي مراد(علي خان)	٣٤٨	٠,٩	٢٥	طاهر عزيز	٧٠٨	١,٩	٩
كلهري	٣٣٢	٠,٩	٢٨	يوسف بيك	١٤٠٩	٣,٧	٤	تل ابيض	٢٦١	٠,٧	٥٠
بابلاوي صغير	٢٤١	٠,٦	٥٥	سيروان	١٩٧٩	٥,٢	٣	كونه كمتار	٢٧٨	٠,٧	٤٤
بابلاوي كبير	٢٣٠	٠,٦	٥٨	قر أمين	٢٠١	٠,٥	٦٤	دكه ابراهيم	٢٣٥	٠,٦	٥٧
حسين جراد	٢٢٦	٠,٦	٥٩	كبية صغيرة	٢٥١	٠,٧	٥١	دكه عبدالقادر	٢٠١	٠,٥	٦٤
يوسف الجايد	٢٧٠	٠,٧	٤٦	كبية كبيرة	٣٩٢	١	١٨	دكه نوري	٢٦٣	٠,٧	٤٨
القلعة	٣٩٠	١	١٩	سيد صالح	٢٨٢	٠,٧	٤٢	ملا حميد	٢١٨	٠,٦	٦٢
محمد هميلي	٤٤٩	١,٢	١٥	شيرك	٣٠١	٠,٨	٣٩	ملا طيب	٢٢١	٠,٦	٦١
عليان	٢٤٢	٠,٦	٥٤	تل منجل	٣٠٤	٠,٨	٣٧	حبيب عبدالله	٣٣٠	٠,٩	٢٩
ابراهيم فنجان	٢٦٢	٠,٧	٤٩	تل عباس	٦٣٤	١,٧	١٠	زوراب	٤٣٣	١,١	١٦
ابراهيم علي	٢٦٢	٠,٧	٤٩	علي سباهي	٢٠٨	٠,٦	٦٣	شاكر	٣٢١	٠,٨	٣٤
ناودومان	١٦٥	٠,٤	٦٩	العبارة	٢٤٢	٠,٦	٥٤	سالم	٣٥٣	٠,٩	٢٤
بلكانة	٣٢٨	٠,٩	٣٠	كوزة رقه	٣٤	٠,١	٧٣	حسين بك	٣٠٢	٠,٨	٣٨
كاني ماسي كبير	٩٤	٠,٢	٧٢	نيكنه	٣٢٧	٠,٩	٣١	هاجر	١٧٣	٠,٥	٦٨
نفط خانة	٢٢٥	٠,٦	٦٠	مردان قاسم	٣٢٥	٠,٩	٣٢	ميخاس	٨٥٣	٢,٢	٧
سيد برزو	٢٧٢	٠,٧	٤٥	سيد خليفة	٣٣٩	٠,٩	٢٦	علي بك دلو	٥١٨	١,٤	١١
جوده	٣٧٥	١	٢١	عبدالله فتحي	٢٦٧	٠,٧	٤٧	قولاي كيطان	٣٥٥	٠,٩	٢٣
بختياري	٥٤٨٢	١٤,٤	١	كاني ماسي صغير	١٩٧	٠,٥	٦٥	حسين كرم	٣٩٣	١	١٧
المجموع	٣٨٠٦٩	١٠٠									

المصدر: من عمل الباحثة أعتماداً على : الجمهورية العراقية، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للأحصاء، دائرة أحصاء خانقين، نتائج الحصر والترقيم لسكان منطقة الدراسة لعام ٢٠٢١ ، بيانات غير منشورة.

ثانياً: الصرف الصحي Sewage :

ويقصد به المياه الملوثه والمليئة بالشوائب الناتجة عن إستخدامات الإنسان المتعددة للمياه وفي شتى المجالات سواء في الحمامات أو المطابخ والتنظيف ومياه الصرف الصحي وهو ما يعرف بالمياه الثقيلة، التي تكون ناجمة عمّا تطرحه شبكات المجاري من المُخلفات البشرية من المنازل، والمستشفيات، والمطاعم ،والفنادق والمصانع والمؤسسات الأخرى حيث يتم تصريفه مباشرةً إلى مياه النهر دون المرور بوحدات المعالجة وهذا بدوره يؤثر تأثيراً كبيراً في نوعية المياه السطحية في المنطقة [١].

أمّا بخصوص منطقة الدراسة فإن شبكات الصرف الصحي فيها قديمة، مع العلم إن معظم الأحياء السكنية تخلو من شبكات الصرف الصحي، وتصرِّف مياهه بما تحمله من ملوثات ومواد عضوية مباشرةً إلى النهر دون معالجة ،وهذا يؤثر تأثيراً كبيراً على الخصائص النوعية للنهر، فضلاً عن طرح المخلفات السائلة والطبية الناتجة عن المستشفيات والعيادات الطبية التي تعد من المخلفات الخطيرة جداً لإحتوائها على الفايروسات والميكروبات المُمرِضة والسوائل الكيميائية المضرة، ولا يوجد في خانقين سوى وحدة معالجة واحدة في مستشفى خانقين العام لتصفية المخلفات الناتجة عن المستشفى، فضلاً عن ذلك تجاوز بعض المناطق الواقعة على ضفاف النهر بطرحهم المخلفات مباشرة الى النهر ومنها قرية كهريز العليا وكهريز السفلى، وهناك مناطق أُخرى تقوم بصرف المياه الخفيفة لبيوتهم في وادي الكوردرة الممتدة من كلات مروراً بالأسواق وطرح مخلفات الأسواق فيها أيضاً والذي يصب عند منطقة الميدان في نهر الوند، صورة(٤)، ومن الجدول(١٠) يتبين لنا بأن مجموع أطوال شبكات مجاري الصرف الصحي للمناطق المجهزة بشبكات المجاري في منطقة الدراسة بلغت (٥٣٠٨٤,٧ م) ، حيث تقدر كمية المياه المصروفة للفرد الواحد خلال اليوم (٢٥٠ لتر) في المناطق المخدومة بشبكة المجاري[٢] ، وبناءً عليه بلغَ مجموع ما يطرحه السكان من مياه الصرف الصحي (٨٧٩٥٠٠٠ م^3/يوم)، وقد بلغ أعلى تصريف لمياه الصرف في الشبكة الموحدة للأحياء (العمال، المعلمين ،الشرطة) (٢٠٢٤٢٥٠ م^3/يوم) ثم يليه حي (الميدان) حيث بلغت كمية المياه المصروفة حوالي (١١٢٢٠٠٠م^3/يوم) ، بينما بلغ أدنى معدل لتصريف المياه في قرية (نفط خانة) بنحو(٥٦٢٥٠م^3/يوم)، ويرجع سبب ذلك الى التباين الحاصل بين مناطق الحوض في عدد سكانها، أمّا بالنسبة الى القرى والمناطق غير المجهزة بشبكات المجاري فإن سكانها يضطرون إلى إستخدام الحُفَر الإمتصاصية (الخزانات المغمورة)، وذلك بحفرة وتصريف مياه الصرف الصحي بها، وهذا مصدرٌ آخر للتلوث بالنسبة للمياه الجوفية نتيجة لتسرب الفضلات العضوية إلى الخزان الجوفي خاصة إذا كان

---

(١) محمد محمود سليمان، الجغرافيا والبيئة، منشورات الهيئة العامة السورية للكتاب، دمشق، ٢٠٠٩، ص١٤٢.

(٢) صلاح حاتم خميس الراشدي ، الادارة المتكاملة للمياه السطحية في محافظة صلاح الدين دراسة هايدرولوجية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة تكريت ، ،ص٦٦.

الخزان في منطقة صخرية ذات نفاذية عالية مثل منطقة(أزادي ، والشعلة ، والشهداء، وقرية جبراوة ، وقرية أركوازي ،...الخ) .

من خلال ما تقدم يتضح عدم وجود إدارة متكاملة لمياه الصرف الصحي في منطقة الدراسة إذ يتم صرف المياه الثقيلة بشكل مباشر في نهر الوند مما ينتج عنه نمو الطحالب والنباتات المائية في النهر مما يؤدي الى نفاذ الأوكسجين المذاب في الماء مما يؤدي إلى تدمير الثروة الحيوانية والنباتية التي تقوم بإستهلاك المياه من نهر الوند .

جدول(١٠) معدل تصريف مياه الصرف الصحي لسكان المدن الواقعة على نهر الوند والمقدرة ب(م٣/يوم)

الوحدات الإدارية	طول الشبكة	عدد السكان لعام	معدل التصريف	جهة التصريف
المزرعة	٣٠٤٨	٤٣٢٦	١٠٨١٥٠٠	وادي كوردرة وتنتهي في نهر الوند
١٤ رمضان الأولى	٣٥٨٧	٢٧٣٩	٦٨٤٧٥٠	وادي كوردرة وتنتهي في نهر الوند
١٤ رمضان الثانية	٤٧٦٤	٢٦٩٣	٦٧٣٢٥٠	وادي كوردرة وتنتهي في نهر الوند
تولة فروش الأولى	٥٣٠٢	٣٢٩٣	٨٢٣٢٥٠	نهر الوند مباشرةً
تولة فروش الثانية	٤٤٧٥	١٧٨٧	٤٤٦٧٥٠	نهر الوند مباشرةً
حي عمال ،المعلمين ،الشرطة،	١٨٢٦,٧	٢٣٤٩,٣٩٨٩ ١٧٥٩،	٢٠٢٤٢٥٠	وادي كوردرة وتنتهي في نهر الوند
باشا كوبري	٤٨٠٠	٢٥٢٨	٦٣٢٠٠٠	وادي كوردرة وتنتهي في نهر الوند
نفط خانة	٤١٠٠	٢٢٥	٥٦٢٥٠	نهر الوند مباشرةً
علي مراد	٥٠٠٠	٣٤٨	٨٧٠٠٠	نهر الوند مباشرةً
دارة كونارة	٦٧٠٠	٢٣٤٣	٥٨٥٧٥٠	وادي كوردرة وتنتهي في نهر الوند
جلوة وأغا وخليفة	٧٠٠٠	٢٣١٣	٥٧٨٢٥٠	نهر الوند مباشرةً
ميدان	١٥٠٠	٤٤٨٨	١١٢٢٠٠٠	وادي كوردرة وتنتهي في نهر الوند
حميدية	٩٨٢	ـ	ـ	وادي كوردرة وتنتهي في نهر الوند
المجموع	٥٣٠٨٤,٧	٣٥١٨٠	٨٧٩٥٠٠٠	

المصدر: من عمل الباحثة بالأعتماد على : ١- الجدول (٩) .

٢- (*) تم أستخراج معدل التصريف لمياه الصرف من خلال ضرب عدد السكان × معدل تصريف الفرد من مياه المجاري .

٣- وزارة البلديات والاشغال العامة ، مديرية مجاري مدينة خانقين ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة ،٢٠٢١ .

صورة (٤) تأثير مياه الصرف الصحي على نهر الوند لمصب وادي كوردرة في منطقة ميدان



المصدر : الدراسة الميدانية، التقطت الصورة بتاريخ ٢٠٢٢/١/١٠.

ثالثاً : المقومات الاقتصادية Economic fundamentals

إنّ للخصائص الإقتصادية (الزراعية ، والثروة الحيوانية ، والصناعية) تأثيراً كبيراً على المياه كماً ونوعاً في منطقة الدراسة ، مما ينعكس ذلك على إدارة استخدامها ومن هذه الخصائص:

١- النشاط الزراعي Agricultural activity:

يعد النشاط الزراعي من أهم الأنشطة الإقتصادية السائدة في منطقة الدراسة ، كما يعد الأكثر أستهلاكاً للمياه في العراق، ومن ضمنها منطقة الدراسة، إذ بلغت نسبة المياه المستهلكة من قبل الأنشطة الزراعية (٨٦,٣%) لعام ٢٠١٧ في عموم العراق [١]، ومن العوامل الطبيعية التي ساعدت زيادة النشاط الزراعي وجعلته هو السائد في منطقة الدراسة الزيادة الحاصلة في مساحة الأراضي الصالحة للزراعة والبالغة (١٢٧٤٥٥) الف دونم [٢] ، فضلاً عن توفر المياه السطحية المتمثلة بنهر الوند وتفرعاته، ونظراً لسيادة هذه الحرفة وجفاف مناخ المنطقة كما أشرنا اليه سابقاً فأن المحاصيل الزراعية تعتمد اعتماداً مطلقاً على مياه النهر والجداول والقنوات

---

(١) وزارة الموارد المائية ، دائرة التخطيط والمتابعة ، قسم السياسات البيئية، التقرير السنوي ، نسب وكميات المياه المجهزة للأستخدامات (الزراعية ، المنزلية ، الصناعية والبيئية) للسنة المائية ٢٠١٦-٢٠١٧ ، ص٢٠١ .

(٢) وزارة الزراعة ، مديرية زراعة محافظة ديالى ، شعبة زراعة خانقين ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة ،٢٠٢٠ .

الإروائية في عملية الإرواء ، فضلاً عن إستغلال المياه الجوفية لسد النقص الحاصل في المياه السطحية في موسم الصيهود. و يؤثر النشاط الزراعي على المياه في تغير الخصائص النوعية للمياه بسبب الأساليب المتبعة في الزراعة والمتمثلة في أستخدام الأسمدة والمبيدات التي تصل إلى مجاري الأنهار من خلال شبكة المبازل أو عن طريق المياه الجوفية التي تصل إلى النهر ، ويمكن توضيح تأثير النشاط الزراعي على المياه السطحية في النقاط الآتية :

أ- إستعمال الأسمدة Fertilizer use :

الاسمدة : عبارة عن مركبات كيميائية وعضوية يتم أستخدامها لزيادة خصوبة التربة ورفع انتاجية المحاصيل الزراعية ، وتُصَّنع من مواد عضوية مثل مخلفات الصرف الصحي أو روث الحيوانات (الدبال) أو من مركبات كيميائية تنتج عن المصانع حيث تضاف الى التربة للتعويض عن النقص الحاصل فيها وحسَب حاجة النبات لها، أمّا بالنسبة لمنطقة الدراسة فهي لا تتوفر فيها مبازل تساهم في تلوث المياه السطحية ،وذلك تحصّل لنا من المعلومات التي زودتنا بها شعبة الزراعة في مدينة خانقين لأن الأراضي الزراعية فيها غير مستصلحة أصلاً [1] ، فضلاً عن انحدار سطحها والذي بدوره يوفر بزل طبيعي للتربة؛ لذلك فأن المياه السطحية فيها تتلوث فقط من خلال تسرب تلك الأسمدة إلى المياه الجوفية ومن ثم الى النهر، أمّا بالنسبة إلى كمية السماد الكيميائي المجهزة من قبل شعبة زراعة خانقين لعام (٢٠٢٠) للمزارعين فقد بلغت (٣١١١٢٠)طن ، بمختلف أنواعها وتراوحت بين سماد (اليوريا) البالغ (٢٦٨٩٢٠)طن وسماد (الداب) الذي بلغ كميته (٤٢٢٠٠)طن [2] ، إلا إنَّ كمية الأسمدة المجهزة لهم غير كافية لذا يلجأ المزارعون الى شراء كميات أخرى من السماد العضوي، كل ذلك يؤثر في تلوث المياه وتُغير من خصائصها .

ب- إستعمال المبيدات Use of pesticides:

يُعد أستخدام المبيدات الكيميائية لغرض معالجة المحاصيل الزراعية من الآفات والحشرات الزراعية ومكافحة الأدغال غير المرغوبة فيها التي تنمو في الحقول من أخطر الملوثات على الرغم من أهميتها في وقاية المزروعات، إلاّ أن هذه المبيدات في الواقع تكون عبارة عن مواد سامة يبقى تأثيرها لسنوات؛ إذ ان الأستخدام المفرط والخاطئ لها يؤدي الى تلوث المياه والتربة لكون المحاصيل تمتصها وفق قدرتها وتحملها وبالتالي فأن كميات كبيرة منها تبقى في التربة وتتسرب الى أعماقها ؛وذلك عن طريق مياه الري أو الأمطار مسببة بذلك تلوث المياه السطحية والجوفية على حد سواء، ونظراً لكثافة النشاط الزراعي في منطقة الدراسة فأنها تشهد استخداماً واسعاً للمبيدات الحشرية والفطرية والأعشاب والقوارض ما يجعل منها مصدر خطر لتلوث المياه، ويبين الجدول (١١) كمية ونوع المبيدات المستعملة في حملات مكافحة الآفات الزراعية والقوارض والأدغال الضارة في منطقة الدراسة ، إذ تُعد المبيدات المستخدمة في حملات مكافحة أدغال الحنطة والمتمثلة بمبيدات (أتلانتس وبالاس) الأكثر تأثيراً على المياه السطحية في الحوض نظراً لكثرة المستخدم منه والبالغ (١٥٥ كغم و ١٨٠لتر) على التوالي بينما تكون المبيدات المستخدمة في مكافحة حشرة المَن على الحنطة متمثلة بمبيدات

---

(1) مقابلة مع ابراهيم خليل علي ، مدير شعبة زراعة خانقين ، تاريخ ١٧-١١-٢٠٢١.

(2) وزارة الزراعة ، مديرية زراعة محافظة ديالى ، شعبة زراعة خانقين ، قسم الانتاج النباتي ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٠ .

(فلاش وكولان وديسيس) الأقل تأثيراً على المياه السطحية في الحوض نظراً لقلة استخدامها والبالغة مجموعها (٤ لتر) .

جدول(١١) كمية المبيدات المستخدمة في مدينة خانقين لعام ٢٠٢١

الحملات	اسم المادة الكيميائية	كمية المبيد المستخدم
مبيدات أدغال الحنطة	أتلانتس	١٥٥كغم
	بالاس	١٨٠ لتر
خياس طلع النخيل	بريك	٣ لتر
	سويفت	١٠ لتر
	سكور	٢ لتر
	ديفيكور	٣ لتر
مكافحة حشرة المن على الحنطة	فلاش	١ لتر
	كولان	٢ لتر
	ديسيس	١ لتر
مكافحة حشرة السونة على الحنطة	ساييبكس	٢٣ لتر
	الفاسين	٣٣ لتر
مكافحة حفار أوراق الطماطة	ايفيسيكت	١ كغم
	انتاريوكاب	٥٢ كغم
مكافحة حشرة الدوباس	الفاسين	٢ لتر
	فلاش	٢١ لتر
	ميكا الفا	٣ لتر
مكافحة القوارض	نوفار	٢كغم
	اكريكارد	١١ كغم
حشرة الحميرة على النخيل	ليفو	٨ لتر
مكافحة ذبابة الفاكهة	ماتركسين	٦ لتر
تعفير بذور الحنطة	راكسيل	١٧٠ كغم

المصدر : من عمل الباحثة بالأعتماد على وزارة الزراعة ، مديرية الزراعة في محافظة ديالى ، شعبة زراعة خانقين ، قسم وقاية المزروعات ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٠ .

ج- أساليب و طرائق الري **Irrigation methods and techniques** :

إن إستغلال الأرض في منطقة الدراسة يعتمد على الري في ظل قلة الأمطار وفصليتها وتذبذبها من سنة إلى أخرى ومن موسم إلى آخر ، والري هو إمداد التربة بالمياه بتدخل بشري للحفاظ على مستوى رطوبة التربة تحت

عدة ضوابط منها أن تكون التربة مزروعة بالنبات [1] ، وتُعدُّ من العمليات الزراعية الأساسية في المناطق الجافة والشبه الجافة ؛لأنّ الأمطار تكون متذبذبة على أشهر السنة وغير مناسبة لنمو المحاصيل؛ لذا نجد أن المنطقة تعتمد على المياه السطحية في الري بشكل كبير من نهر الوند فضلاً عن المشاريع الإروائية المتفرعة منه ، ومنطقة الدراسة بشكل عام لا زالت تعتمد أعتماداً كلياً على الري بالطرق التقليدية مما يعكس حجم الضغط الكبير الذي يشكله النشاط الزراعي على المياه السطحية ، ومن أهم أساليب الري المتبعة في منطقة الدراسة هي :-

أ- أسلوب الري السيحي :

تُعدُّ هذه الطريقة من أقدم الطرق المتبعة في الإرواء وأقلها تكلفة اذ يمكن تطبيق هذه الطريقة في المناطق التي تقع تحت مستوى منسوب الماء في الأنهر أو القنوات ، وفيها يتحول الماء من المناطق المرتفعة إلى المناطق الأقل ارتفاعاً وتبلغ مساحة الأراضي الزراعية المروية سيحاً (٥٦١٢٤) ألف دونم في منطقة الدراسة[2] ، إنَّ هذه الطريقة قلَّ استخدامها في السنوات الأخيرة نتيجة الجفاف وقلة المياه؛ لذا لجأ المزارعون في المنطقة إلى إستخدام طريقة الري بالواسطة لإيصال المياه الى الأراضي الزراعية . وكما هو معلوم ان هذا الأسلوب لا يخلو من السلبيات التي ينعكس أثرها على الأنتاج الزراعي، فالهدر الكبير في كميات المياه الفائضة عن حاجة النبات ، يؤدي الى زيادة نسبة الأملاح في التربة و تعرضها إلى التبخر لا سيّما أثناء الري نهاراً في فصل الصيف ، إذ وجدت الدراسات أن أستهلاك الدونم الواحد من المياه يصل الى (٦٠٠٠)م٣/سنوياً ، بينما قُدرت حاجة الدونم (٣٢٥٠)م٣/سنوياً ، ويُعدُّ هذا الأسلوب جيداً لدى المزارعين من حيث الكلفة الأقتصادية وعدم أستخدام التقنيات الحديثة إن وجدت بالكمية المطلوبة [3] .

ب- أسلوب الري بالواسطة (الري بالمضخات) :

وهو أسلوب يتم إستخدامه في المناطق التي تكون فيها الأراضي الزراعية المحيطة بالنهر مرتفعة نسبياً عن مستوى مياه النهر فضلاً عن بُعد مسافة الأراضي الزراعية عنه، إذ تستخدم المضخات لرفع المياه لغرض ايصالها الى الأراضي الزراعية ، ويعتمد هذا الأسلوب على نطاق واسع في منطقة الدراسة للتوسع في الزراعة

---

(1) كارل يوفا ، استصلاح الأراضي الري والصرف والمقننات المائية للأشجار والمحاصيل في المناطق الجافة والرطبة وطرق الري المختلفة ،ترجمة طه الشيخ حسن ، ط٢، منشورات دار علاء الدين ، (بدون تاريخ)،ص١٩٧ .

(2) وزارة الزراعة ، مديرية زراعة محافظة ديالى ، شعبة زراعة خانقين ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٠ .

(3) محمد خضير كلف الحويس ، التحليل المكاني للأنتاج الزراعي وعلاقته بالموارد المائية في محافظة القادسية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة القادسية ، ٢٠١٥، ص١٦٧ .

الأروائية ، وتسود هذه الطريقة في المنطقة الممتدة على نهر الوند وتفرعاته، وتبلغ مساحة الأراضي المزروعة التي تروى بالوساطة (١٢٣٠) دونم في منطقة الدراسة[١] ، ويبلغ عدد المضخات المستخدمة لهذا الغرض (٧٥) مضخة ذات نفع خاص منها يعمل على الطاقة الكهربائية ومنها يعمل بالوقود، وهذا الأسلوب طريقة جيدة وأقتصادية للأستفادة من المياه وعدم تبذيرها ، إذ لا يستخدم فيه الفلاح المضخة الخاصة به إلا عند الحاجة خوفاً عليها من الإندثار من جهة والإقتصاد في كمية الوقود الذي تستهلكه من جهة أخرى ، ولذا فأن أستهلاك المياه بهذه الطريقة يكون دون تبذير، ومن محاسن هذا الأسلوب أيضاً قلة المياه التي تُصرّف الى المبازل ، بسبب التحكم في سرعة المضخات فضلاً عن قدرة الفلاح على أدارتها والسيطرة على تدفق المياه من خلالها الى الأراضي الزراعية؛ وبذلك يعد أفضل من أسلوب الري السيحي[٢]،صورة (٥) .

صورة (٥) احد المضخات التي تعمل بالوقود في قرية كهريز العليا



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ١٢/٢٩/ ٢٠٢١.

ج- أسلوب الري الديمي :

ينتشر هذا الأسلوب في منطقة الدراسة في موسم الشتاء نظراً لتساقط الأمطار في هذا الموسم من السنة، فهو مصدرٌ جيدٌ للفلاحين خاصةً إذا كان سقوط الأمطار منتظماً طوال موسم الزراعة الشتوية ،اذ بلغت مساحة الأراضي الزراعية الديمية في حوض الوند (٦٧٩٤٧) الف دونم، يتم فيها زراعة الأرض ديماً ولموسم واحد (موسم الشتاء) ويساعد هذا الاسلوب على ظهور المراعي الغنية بالأعشاب .

---

(١) وزارة الزراعة ، مديرية زراعة محافظة ديالى ، شعبة زراعة خانقين ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٠ .

(٢) قاسم يوسف شتيت ، أدارة أستخدامات المياه في محافظة بابل "دراسة في جغرافية الموارد المائية" ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية الأساسية ، الجامعة المستنصرية ، ٢٠١٩ ، ص٥٦ .

د- طريقة الري بالغمر(الحوضي) :

هذه الطريقة من طرق الري التي أستعملها الأنسان منذ القدم ومازالت تزاول حتى الآن ، وهي الطريقة الأكثر أنتشاراً في منطقة الدراسة وأبسطها ،وتستخدم في ري الأراضي الزراعية المنبسطة ذات الأنحدار القليل ، ويتم الري بهذه الطريقة بتقسيم الحقل الى ألواح بمساحات متشابهة تحاط بأكتاف ترابية يتراوح أرتفاعها بين(٢٠-٤٠سم) ليتم إيصال المياه لها عن طريق قنوات صغيرة تُنشأ لهذا الغرض ويُغمر الحقل كلياً بالمياه ليتوزع الماء بشكل متناسق ثم تركها حتى تترشح في التربة ، ينظر صورة (٦) ، ويستخدم في ري الأراضي المزروعة بالمحاصيل العلفية كالجت والمحاصيل الحقلية كالرز والحنطة والشعير، ومن سلبيات هذه الطريقة أنخفاض كفاءة الري بسبب كثرة الضائعات المائية، التي تؤثر سلباً على الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة مما ينتج عنه أرتفاع ملوحة التربة وتغدقها لأستواء سطح الأحواض مما يُصعِب تصريف المياه الزائدة منها بشكل سريع لاسيّما في الترب الطينية التي تمتاز بمعدل رشح بطئ جداً مما يؤدي الى نمو النباتات الضارة ثم أنخفاض الأنتاج الزراعي فيها [1] .

صورة (٦) الري بطريقة الغمر في قرية كهريز العليا



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠٢١/١٢/٢٩.

(1) محمد خضير كلف الحويس ، التحليل المكاني للأنتاج الزراعي وعلاقته بالموارد المائية ، مصدر سابق ، ص١٦٨ .

هـ- طريقة الري بالمروز :

تعد طريقة الري بالمروز من الطرائق المستخدمة في ري المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة ، وتُعرّف المروز على أنها: قنوات صغيرة ذات سعة مائية محدودة تحفر في التربة على مسافات منتظمة يجري فيها الماء بإتجاه إنحدار الأرض، وهذه الطريقة من أكثر الأساليب انتشاراً في الري ويستعمل هذا الأسلوب في ري الأراضي المنبسطة ، وهي طريقة مستخدمة على نطاق واسع في المنطقة، إذ بلغت مساحة الأراضي المزروعة التي تروى بالمروز (٢١٥٤) دونم فيها، ولا يختلف هذا الأسلوب كثيراً في الري عن الري بالغمر من حيث تدني كفاءة مياه الري ويعزى ذلك الى الري المفرط وارتفاع حجم الضائعات المائية، والإدارة غير الدقيقة لعملية توزيع المياه، إلا أنها تعد أقل سلبيةً من الري بالغمر ويمكن في هذه الطريقة استعمال المكننة في العمليات الزراعية المتاحة، صورة (٧) .

صورة(٧) طريقة الري بالمروز في أحدى البساتين في منطقة أمام عباس



المصدر: الدراسة الميدانية، ألتقطت الصورة بتاريخ ٢٠٢٢/١/١٠.

٢- الثروة الحيوانية Livestock:

للثروة الحيوانية أهمية كبيرة في منطقة الدراسة ؛كونها تمثل مصدراً لمعيشة أعداد كبيره من سكانها، و نجد ان اعداد كبيرة من سكان منطقة الدراسة يقنطون في الأرياف والقرى ؛ لذلك فأن مصدر معيشتهم هي الزراعة بنوعيها النباتي والحيواني ، وللثروة الحيوانية تأثير كبير على كمية ونوعية الموارد المائية السطحية في الحوض؛

لترك مخلفاتهم في المياه وعدِهم من المستهلكين للمياه السطحية، حيث تربى في حوض الوند أعداد كبيرةِ من الحيوانات والمواشي أهمها الأبقار والأغنام والماعز والجاموس والأبل ،اذ بلغ مجموع الحيوانات الموجودة ضمن منطقة الدراسة حوالي (١٥٩٧٩) رأس لغاية عام ٢٠٢٠ ، منها (٦٦٠٠) رأسٍ من الأغنام و(٦٥٠٠) رأسٍ من الأبقار، و(٢٣٠٠) رأسٍ من الماعز، و (٥٧٠) رأسٍ من الجاموس و (٩) رأسٍ من الأبل، وسيتم التطرق إلى كمياة المياه المستهلكة من قبل الحيوانات في الفصل الثالث من هذه الدراسة .

٣- النشاط الصناعي Industrial activity :

يعد النشاط الصناعي من الأنشطة الأقتصادية المهمة على مستوى العالم وسبب تقدمها ، لكن مع زيادة هذا النشاط تزداد الآثار السلبية على الموارد المائية ولاسيّما المياه السطحية ، لما للصناعة من دور كبير في تغير الخصائص الكمية والنوعية لمياه الأنهار والجداول ؛ بسبب تصريف معظم المياه الملوثة والمخلفات الصلبة والسائلة الناتجة من الأنشطة الصناعية إلى المسطحات المائية ، ويندر وجود صناعة لا تحتاج الى مقدار معين من الماء ، لذا يُعد الماء من أهم العوامل التي تتحكم في انتشار الصناعة ولا سيّما الصناعات التي تحتاج الى كميات كبيرة من الماء ، لإستخدامه كمادة خام في بعضها، فضلاً عن أستغلال كميات أخرى منه لأغراض التبريد لاسيّما في منشآت توليد الطاقة الكهربائية ، وتبلغ نسبة استخدام الصناعي في العراق (٥%) من مجموع المياه المستغلة مقارنه بالإستخدامات المختلفة[١] ، علماً ان نسبة أستخدام المياه في النشاط الصناعي تختلف من دولة الى أخرى، خصوصاً في الدول الصناعية التي تكون للصناعة فيها حصة أكبر من المياه ، والمخلفات الصناعية من الملوثات الأكثر خطورة بسبب زيادة تركيزها في أجسام الكائنات الحية .

امّا بالنسبة لمنطقة الدراسة فإن العديد من المعامل الموجودة فيها تعتمد في عملها على الأبار الجوفية، أمّا بالنسبة للصناعات المعتمدة على المياه السطحية فقد أقتصرت على بعض الصناعات الإنشائية؛ إذ يوجد فيها معملين للكونكريت ومعمل لإنتاج الطابوق، فضلاً عن بعض الصناعات الصغيرة مثل معمل الثلج والمثلجات وأفران الصمون والمخابز ومحلات تحلية المياه والمطاعم والمقاهي ومحلات غسل السيارات و الصناعات الحرفية المتمثلة بمحلات الحلاقة ، وكل هذه الصناعات لها دور كبير في التأثير على كمية ونوعية المياه السطحية في حوض الوند اذ عن طريقها يتم تصريف المخلفات الى نهر الوند دون معالجة، وسيتم التطرق الى كمياة المياه المستهلكة من قبل تلك المعامل في الفصل الثالث من هذه الدراسة.

---

(١) علي احمد هارون ، جغرافية الصناعة ، ط١ ، دار الفكر العربية ، القاهرة ، ٢٠٠٢، ص٥٦ .

الفصل الثالث

واقع المياه السطحية في حوض الوند وإدارة إستخداماتها

المبحث الأول : واقع المياه السطحية في حوض الوند

المبحث الثاني : إدارة إستخدامات المياه السطحية في حوض الوند

المبحث الأول

واقع المياه السطحية في حوض نهر الوند

تعد الموارد المائية وخاصة السطحية منها من أهم الضوابط الطبيعية المؤثرة في الأستخدامات البشرية، ولاسيّما في النشاط الزراعي ومياه الشرب؛ ولذا أصبحت المياه السطحية المورد المائي الرئيسي والمعتمد في منطقة الدراسة، وعليه تهدف الدراسة في هذا المبحث الى البحث عن واقع المياه السطحية في حوض الوند والمتمثلة في نهر الوند والجداول المتفرعة منه والمشاريع المقامة عليه فضلاً عن مشروع ري بلاجو وهي على النحو الآتي :

أولاً : نهر الوند Al-wand river :

ينبع نهر الوند من مرتفعات كرند في كوردستان الشرقية في إيران وعلى أرتفاع (٢٠٠٠م) و يخترق مدينة سربيل زهاب ثم يمر بمدينة خراطها بالقرب من الحدود العراقية – الإيرانية ويدخل أراضي كوردستان العراق على بعد (٨كم) جنوب شرق مدينة خانقين ثم ينحدر بأتجاه مدينة خانقين، إذ يقوم بشطر مدينة خانقين إلى شطرين؛ لذلك أُقيمت على جانبيه مقاطعات زراعية متمثلة بأشجار النخيل والحمضيات والفواكه، ويستمر في جريانه داخل منطقة الدراسة بحوالي (٥٠,٤كم) ويصب نهر الوند في نهر ديالى(سيروان) شمال جلولاء[1] ، ويُعد نهر الوند ثاني أكبر رافد نهر ديالى بعد رافد سيروان يبلغ طوله (١٣٠كم) ، وتبلغ المساحة الكلية لحوض النهر حوالي(٣٤٥٠كم٢) يقع حوالي (٢٩٠١,٥كم٢) منه داخل الاراضي الإيرانية في حين تبلغ مساحته (٥٤٨,٥كم٢) داخل الأراضي العراقية، أمّا بالنسبة الى عدد الروافد المغذية له فتشكل حوالي (٢٣٦١) رافداً، ويتكون النهر نتيجة التقاء مجموعة من الوديان التي تنبع أغلبها من المرتفعات الأيرانية ومن أهمها [2] نهر كيلان غرب والذي ينبع من منطقتي كيلان غرب وسيزده من مرتفعات جبل أرلو ذات الأرتفاع(١٦٠٠م) وجبل درهله الذي يرتفع فوق مستوى سطح البحر بـ(١٨٠٠م)، ويلتقي بهذا النهر نهر جم بازن الذي ينبع من جبل شاه وجبل درهله ،ويبلغ طول هذا النهر حوالي(٥٠ كم)، إضافة الى وادي حلوان الذي ينبع من منطقة باي طاق جنوب مدينة سربيل زهاب اذ يلتقي مع نهر الوند في غرب سربيل زهاب، فضلاً عن نهر إمام حسن الذي ينبع من جبل كمه كو وكويله ويلتقي مع نهر الوند في شمال شرق مدينة خانقين، اضافة الى وادي كاني بز الذي تبدأ من داخل الحدود الايرانية مروراً بمنطقة زين القوس ثم يلتقي أخيراً مع نهر الوند جنوب شرق خانقين،

---

(١) عبد الله حسون محمد ، مشكلة المياه في محافظة ديالى وترشيد استهلاكها، مصدر سابق، ص١٦.

(٢) مديرية الموراد المائية في محافظة ديالى، القسم الفني ،بيانات غير منشورة، ٢٠١٣.

علاوة على ذلك فإن هناك مجموعة من الأودية التي تنبع من الحدود العراقية الإيرانية من منطقة خسروي وفي النهاية تصب في نهر الوند بإتجاه مدينة خانقين وخراطها إذ تتسم هذه الوديان بطولها وقلة كثافة تصريفها ،اذ أن بعضها غير المنتظم والمتفرع واقع في المنطقة المحصورة بين مدينة خانقين ونهر ديالى في الجانب الأيمن لنهر الوند، ومن أهمها وادي الخر ووادي كلاوه والذي ينبع من الحدود العراقية الإيرانية ويلتقي مع نهر الوند قرب خانقين، اذ تجري المياه من أعالي هذه الروافد على مدار السنة وتشتد في فصل الشتاء إلاّ أنها تجف بالقرب من مصباتها في نهر الوند طول فصل الصيف(١) وذلك لوقوع أغلب روافد النهر في الأراضي الإيرانية وقيامهم بإنشاء السدود عليها ، مما دعت الحاجة إلى توفير مصدر مائي دائم لتغذية نهر الوند وديمومه جريانه، لذا أقيم عليه سد الوند عام ٢٠١٣ لجمع وخزن المياه فيه في موسم الفيضان وأطلاقها في موسم الجفاف، فأصبحت لهذا السد اهمية كبيرة في توفير المياه لزراعة المحاصيل الصيفية في المنطقة بعد ان كان يقتصر على زراعة المحاصيل الشتوية منها.

أما بخصوص التصريف النهري لمجرى نهر الوند في المحطة الهيدرولوجية لسد الوند يتبين لنا من الجدول(١٢) والشكل(١١) بأن السنة المائية (٢٠١٨-٢٠١٩) قد سجلت المعدل السنوي الأعلى من حيث التصريف النهري الذي بلغ (٤٥,١٥ م٣/ثا) ؛ ويرجع ذلك الى ارتفاع معدلات تساقط الأمطار والثلوج على منابع حوض النهر خلال هذا العام، أمّا أدنى المعدلات السنوية فقد سجلت في السنة المائية (٢٠١٤-٢٠١٥) معدلاً سنوياً بلغ (٤,٢٣م٣/ثا) بسبب قلة الأمطار والثلوج الساقطة على حوض النهر، أمّا معدلات التصريف الشهري فنجد تباين في معدلات التصاريف من شهر لآخر ، إذ يُلاحظ أَن زيادة معدلات التصاريف تبدأ من شهر تشرين الثاني وتنتهي بشهر نيسان لتبدأ بعد ذلك بالإنخفاض، حيث سجل شهر أذار أعلى معدل شهري له يقدر بـ(٢٩,٠٩م٣/ثا) بسبب ارتفاع معدلات تساقط الأمطار والثلوج عند منابع حوض النهر خلال هذا الشهر، بينما يسجل شهر أب أدنى معدل شهري له بـ(٥,٠٤ م٣/ثا) لإنعدام تساقط الأمطار والثلوج وبهذا لم يبقَ مصدر مائي مغذي للنهر سوى المياه الجوفية في هذا الموسم من السنة المائية مما يؤثر في إنخفاض معدل تصريف مياه النهر فيها والتاثير على نوعية المياه السطحية خاصةً ان في هذا الموسم يزداد إحتياجات السكان في منطقة الدراسة للمياه .

(١) ثائر حبيب عبد الله الجبوري ، هيدرولوجية وجيمورفولوجية نهر ديالى ، اطروحة دكتوراه ، كلية العلوم ، قسم علوم الارض ، جامعة بغداد ، ١٩٩١ ، ص ٤٨ .

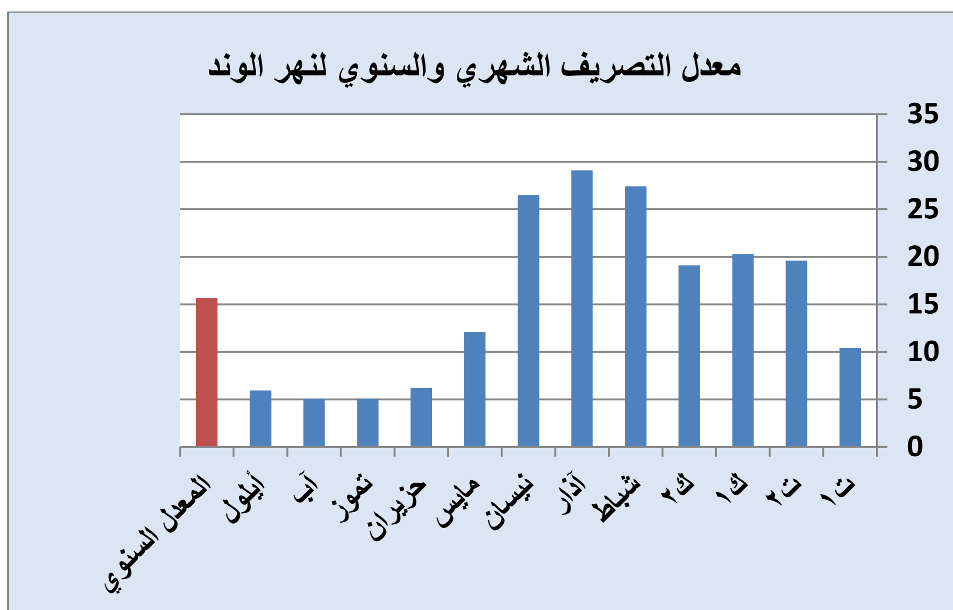
جدول (١٢) معدلات التصريف الشهرية والسنوية لنهر الوند (م٣/ثا) في المحطة الهيدرولوجية لسد الوند

للمدة (٢٠١٣-٢٠٢١)

الشهر / السنة المائية	ت١	ت٢	ك١	ك٢	شباط	آذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	المعدل السنوي
٢٠١٣-٢٠١٤	١.٩٨	٣٢.٦٨	٢٣.٨٧	١٣.١٩	٧.٢٤	١٧.٧٤	٣.٥٤	٢.٠٨	٢.٥٦	٢.٦٣	٢.٧٣	٣	٩.٤٤
٢٠١٤-٢٠١٥	٧.٤٧	٤.٢٧	٨.٨٨	٧.١٢	٤.٣٨	٤.٢٦	٣.١٢	١.٩٥	٢.٢٤	٢.٤٤	٢.٥٩	٢.٠٦	٤.٢٣
٢٠١٥-٢٠١٦	١٥.٥٧	٥٦.١	٢٥.٠٧	٢٩.٢٦	١٩.٣	١٨.٩٨	٢٧.٨٣	٨.٦٩	٣.٧	٣.٤٢	٣.٩٢	٤.٩٢	١٨.٠٦
٢٠١٦-٢٠١٧	٩.٠٣	٣.٦٢	٣	٦.٩٦	١٠.٧٦	١٥.٨٧	١٦.٤٥	٢.٨٥	٣.٢٤	٣.٨٣	٣.١٧	٣.٤٨	٦.٨٥
٢٠١٧-٢٠١٨	٣.٥٢	٣.١٨	١٠.٧٧	٤.٤٣	٥٥.٥٩	٢٩.٧٤	٢٣.٣	٢٤.٩	٨.٢٧	٥.٤٢	٥	٥.٥٦	١٤.٩٧
٢٠١٨-٢٠١٩	١٦.٧٧	٢٢.٧٣	٦٠.٩٧	٥٨.٨٧	٦٧.٢٥	٩٩.١	١١١.١	٣٩.٦١	٢٠.٢٣	١٥.٩	١٤.٦٥	١٤.٦٧	٤٥.١٥
٢٠١٩-٢٠٢٠	١٧.٦٨	٢٢.٢٧	١٥.٢٦	١٨.٥٨	٣٢.٨٣	٣٤.٢٦	٢٣.٥٣	١٤.١٦	٧.٤٧	٥	٥.٩٧	٩.٩٣	١٧.٢٥
٢٠٢٠-٢٠٢١	١١.٣٣	١٢.٢٣	١٤.٣٥	١٤.٦٥	٢١.٦٢	١٢.٧٤	٢.٨٧	٢.٣٢	٢	٢	٢.٢٩	٣.٩	٨.٥٣
المعدل الشهري	١٠.٤	١٩.٦	٢٠.٣	١٩.١	٢٧.٤	٢٩.٠٩	٢٦.٥	١٢.٠٧	٦.٢	٥.٠٨	٥.٠٤	٥.٩٤	١٥.٦

المصدر: وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للسدود والخزانات ، إدارة مشروع سد الوند، بيانات غير منشورة، ٢٠٢١.

شكل (١١) معدلات التصريف الشهري والسنوي لنهر الوند (م^٣/ثا) للمدة (٢٠١٣ـ ٢٠٢١)



المصدر: من عمل الباحثة أعتماداً على بيانات الجدول(١٢) .

نستنتج مما سبق بأن التباين في معدلات التصريف السنوي والشهري لنهر الوند يعكس تذبذب كميات الأمطار والثلوج الساقطة على حوض النهر، ولا سيّما في الحوض الأعلى للنهر ، أضافة إلى كمية الواردات التي تطلقها دول المنبع للعراق ،وبناءً على ذلك أثر على إيراده السنوي وانعكس على كمية المياه المتاحة للمنطقة ولمختلف الأستخدامات ، ويُعد نهر الوند الركيزة الأساسية التي يعتمد عليها سكان منطقة الدراسة في نشاطاتهم كافة ما يتطلب من الجهات المعنية أن تغير من إدارتها للمياه نحو نظام إداري متكامل ؛وذلك يستدعي مراجعة سياستها المائية ووضع خطة متكاملة لإدارة المياه السطحية وفق مجموعة من القواعد والأهداف الأساسية ، ومن أولويات هذه الخطة الإهتمام بقضايا العرض والطلب على المياه في حوض الوند .

ثانياً: مشاريع السيطرة والخزن Control and storage projects :

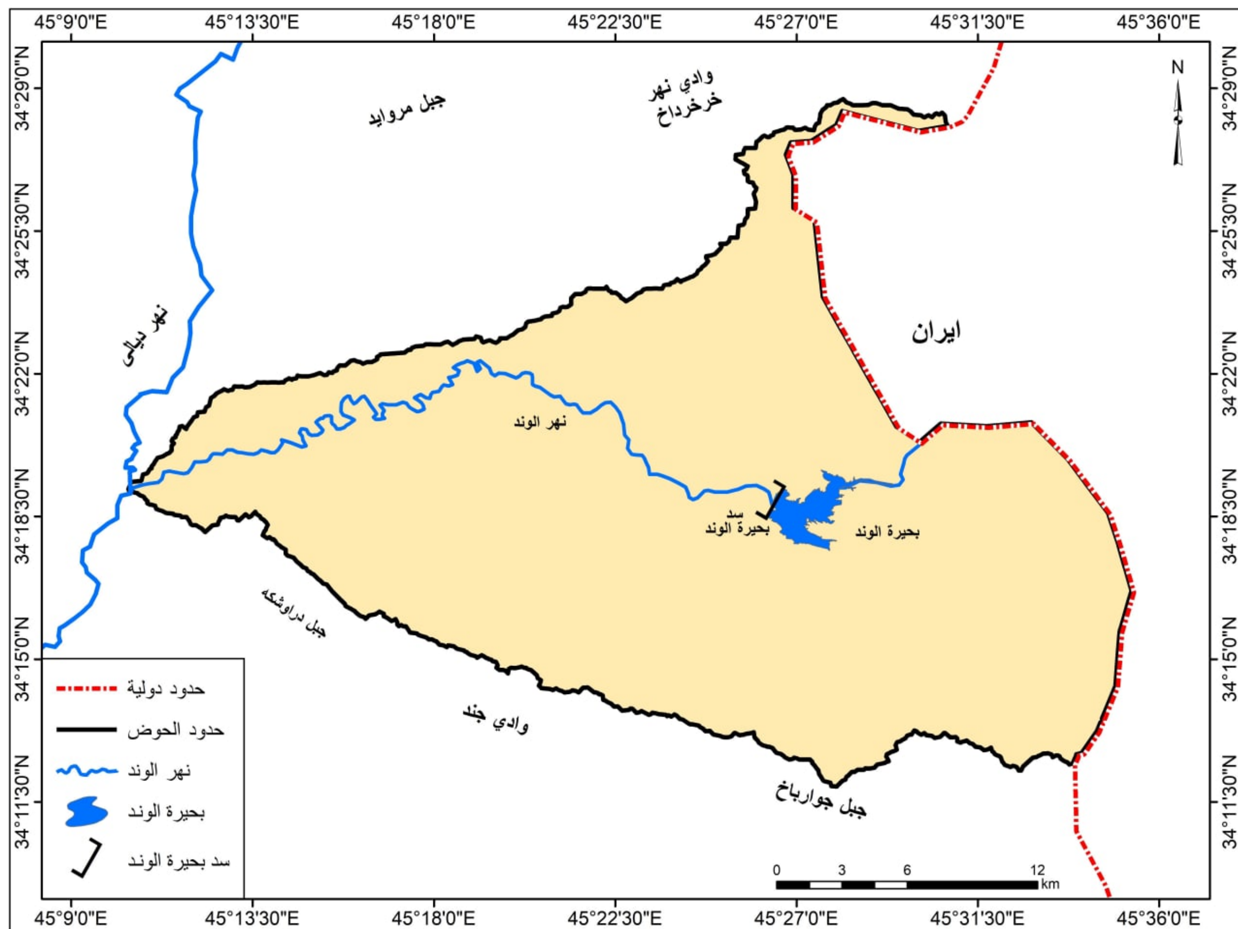
لكون الأنهار العراقية من الانهار غير المنتظمة في تصاريفها المائية، برزت الحاجة إلى إيجاد وسائل للسيطرة عليها والإفادة من مياهها في مختلف الاستعمالات، فقد بنيت عليها السدود والخزانات لتحقيق هذه الأغراض، ومن أهم مشاريع السيطرة والخزن في منطقة الدراسة هي:

١- سد الوند Al-wand Dam:

لقد تميزت تصاريف نهر الوند السنوية والشهرية بعدم الانتظام مما تسبب في العديد من الفيضانات التي أثرت على الأحياء والقرى القريبة من مجرى النهر؛ ولأجل تنظيم مياه النهر على مدار السنة والسيطرة على الفيضانات

فقد برزت الحاجة الى بناء هذا السد، و يقع سد الوند ضمن قضاء خانقين على بعد ٧ كم جنوب شرق مدينة خانقين وعلى مسافة ٦ كم من الحدود العراقية الإيرانية خريطة(١١) وصورة (٨)،وهو مشروع من المشاريع الأستراتيجية في منطقة الدراسة والمنفذة من قبل اللجنة العامة للسدود والخزانات التابعة لوزارة الموارد المائية ، وترجع فكرة أنشاء السد الى ما قبل السبعينات إذ وجدت أولويات بناءه منذ عام ١٩٥٠ لشركة أكرو كومب كلت البلغارية التي بدأت بحثها من سنة ١٩٧٤ الى سنة ١٩٧٨ ونُفذ من قبل شركة الرافدين التابعة لوزارة الموارد المائية العراقية ، فقد تم توقيع العقد بتاريخ (٢٠١٠/٤/٢٦) ،وبوشر بالمقاولة بموجب العقد كانت في (٢٠١٠/٥/١٢) ،وانجز المشروع في (٢٠١٢/٤/٨) أما تاريخ الأنجاز الفعلي فقد كانت في (٢٠١٢/١٢/٢٨) [١].

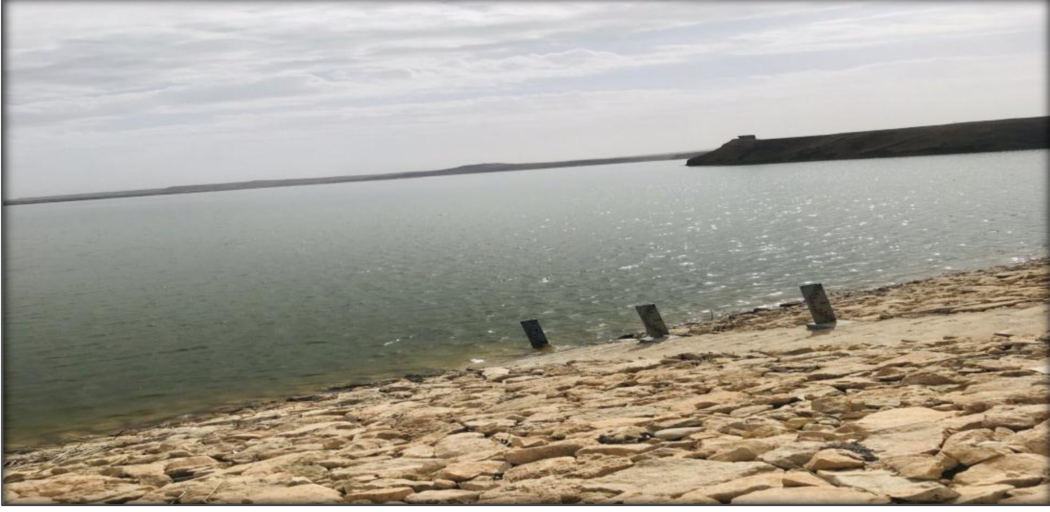
خريطة (١١) موقع سد الوند في حوض الوند



المصدر: بالاعتماد على وزارة الري، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية، لسنة ٢٠٠٠، ومخرجات برنامج ARC-GIS10,3 .

([١]) مقابلة شخصية مع عباس سيابغش ولي، مسؤول الشعبة الفنية وقياس آبار البيزومترات وتنظيم المواقف اليومية والشهرية لسد الوند ، بتاريخ ٢٠٢٢/٣/٣.

صورة (٨) سد الوند ضمن حوض الوند



المصدر: الدراسة الميدانية ألتقطت الصورة بتاريخ ٢٠٢٢/١/٢٦ .

ويبلغ ارتفاعه (٢٤م) وطوله (١٣٤٢ م) ، وأقصى منسوب للخزين (٢١٧م) فوق مستوى سطح البحر بينما يبلغ منسوب الخزن الأعتيادي (٢١٥م) فوق مستوى سطح البحر ،أمّا بالنسبة إلى كمية الخزن الأقصى للسد فيبلغ (٥١٨٣٠) مليون م٣، وكمية الخزن الأعتيادي يبلغ (٣٧٨٢٠) مليون م٣، وتصريفه الأقصى(١٥٠٠ م٣/ثا) ، وللسد مسيل مائي بطول (٢١٠م) وبمنسوب (٢١٥م) فوق مستوى سطح البحر،صورة(٩)، وكذلك له فتحتين أولهما المنفذ السفلي لتصريف المياه عند أرتفاع منسوبها بتصريف (٣٠م٣/ثا) ،صورة(١٠)، وثانيهما لتمرير المياه إلى مجرى النهر بتصريف (٣م٣/ثا). إن الغاية الأساسية لإنشاء سد الوند يتجلى في خزن المياه في موسم سقوط الأمطار وأطلاقها في موسم الصيف لأرواء المحاصيل الزراعية المعتمدة على مياه النهر، وحلِّ مشكلة انقطاع المياه عنه في موسم الجفاف، وحماية حوض الوند من خطر الفيضانات وتأمين مياه الري لحوض الوند.

صورة (٩) المسيل المائي لسد الوند



المصدر: الدراسة الميدانية ألتقطت الصورة بتاريخ ٢٠٢٢/١/٢٦ .

صورة (١٠) المنفذ السفلي لسد الوند



المصدر: الدراسة الميدانية ألتقطت الصورة بتاريخ ٢٠٢٢/١/٢٦ .

ثالثاً- المشاريع الإروائية في حوض الوند Irrigation projects at Al-wand Basin:

لقد أقيمت في منطقة الدراسة العديد من المشاريع الأروائية وكان الهدف منها إيصال المياه من مصدر التجهيز الى الحقول الزراعية لتأمين إحتياجات النباتات المائية، علماً أن معدل سقوط الأمطار وتوزيعها في منطقة الدراسة غير كافٍ للإنتاج الزراعي ما لم يعزز بمصدر اضافي للمياه لزيادة الإنتاج الزراعي واستغلال الأراضي الصالحة للزراعة، خريطة (١٢)، ومن أهم هذه المشاريع:

١- **جدول بلاجو** : يعد من المشاريع الأروائية الكبيرة و القديمة في منطقة الدراسة؛ إذ تم أنشاءه في عام ١٩٦٠، يتفرع من الجانب الأيسر لنهر ديالى (سيروان) ويبلغ طوله (٤٠)كم وبتصريف تصميمي (١٠ م٣/ثا) جدول(١٣)، و يغذي مشروع الإسالة الرئيسي لمدينة خانقين بحدود (٣٥٠لتر/ثا) ومجمع ماء قلمه، إضافة الى إرواء الأراضي الزراعية في منطقة الدراسة ،إذ يقوم بإرواء مساحة زراعية تقدر ب(٦٤٧٦) دونم (٥٥٧٦) دونم منها يستخدم لإرواء الأراضي المزروعة بالمحاصيل الزراعية و(٩٠٠) دونم منها يستخدم لإرواء البساتين [١]، ويعد من المشاريع المبطنة بالكونكريت لغرض منع تسرب الماء الى داخل التربة، صورة (١١).

٢- **جدول خانقين** : يتفرع هذا الجدول من أيسر نهر الوند ويبلغ طوله (٨كم) وبتصريف (١ م٣/ثا) يغذي مجمع ماء شرب قرية أمام عباس بحدود (٣٠لتر/ثا) ، فضلاً عن أرواء مساحات زراعية تقدر ب(٧٣٦٩) دونم

---

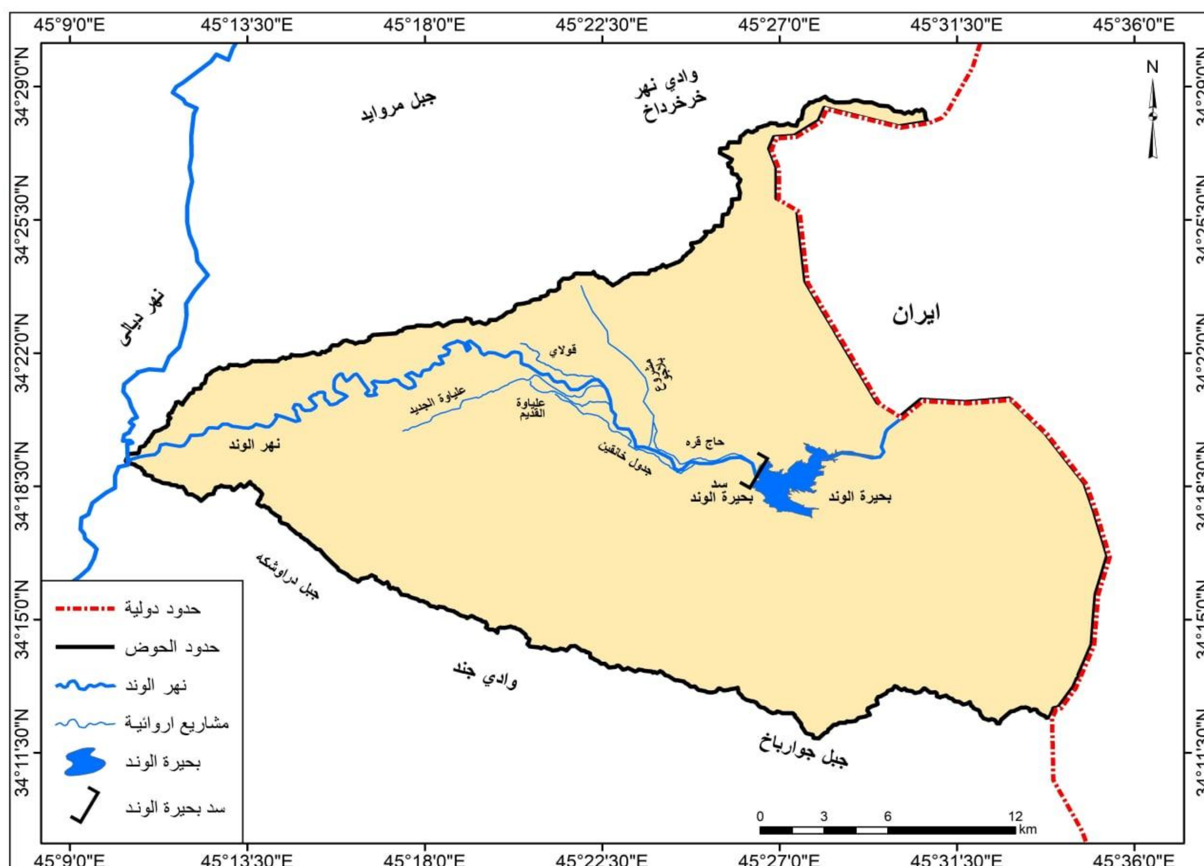
(١) مقابلة شخصية مع خليل زوراب رستم ، مسؤول الشعبة الفنية، شعبة الموارد المائية في خانقين بتاريخ ٢٠٢١/١١/١٧ .

(٥٥٠) دونم منه يستخدم لأرواء البساتين و (٦٨١٩) دونم منه لأرواء الأراضي المزروعة بالمحاصيل الزراعية ، ويُّعد هذا الجدول من المشاريع الترابية غير المبطنة لحين دخوله قرية كهريز العليا إذ تم تبطينه في السنوات الأخيرة[1] صورة (١٢).

٣- **جدول حاج قرة** : يعد من الجداول القديمة في المنطقة، يتفرع من أيمن نهر الوند بطول(٥,٥ كم) وبتصريف (١ م٣/ثا) وهو من المشاريع الترابية غير المبطنة، صورة(١٣)، ويقوم بتغذية مشروع الأسالة الرئيس لمدينة خانقين بحدود (٣٥٠ لتر/ثا) ، ومجمع تولة فروش بحدود (٦٠ لتر/ثا) ، فضلاً عن أرواء مساحة زراعية تقدر ب(٦٣٠) دونم من البساتين .

٤- **جدول قولاي** : يتفرع من أيمن نهر الوند وهو من المشاريع الترابية في المنطقة، صورة (١٤)، يبلغ طوله (١٦كم) وبتصريف (٢,٥ م٣/ثا) يقوم بأرواء مساحات زراعية تقدر ب(٢٢٢٨٠) دونم من الأراضي المزروعة بالمحاصيل الزراعية .

خريطة (١٢) المشاريع الأروائية في حوض نهر الوند



المصدر: جمهورية العراق، الهيئة العامة للمساحة، خريطة لمشاريع الري والبزل في العراق، بغداد، ٢٠١٢، باستخدام برنامج ARC GIS 10,3 .

([1]) مديرية الموارد المائية في محافظة ديالى ، شعبة الموارد المائية في خانقين ، بيانات غير منشورة ،٢٠٢١.

جدول(١٣) المشاريع الأروائية في حوض الوند وأطوالها وتصاريفها

أسم الجدول	المصدر المائي	الطول (كم)	التصريف(م٣/ثا)	المساحة المروية (دونم)	المساحة المروية (البساتين)	المساحة المروية (الزراعية)
بلاجو	سيروان (ديالى)	٤٠	١٠	٦٤٧٦	٩٠٠	٥٥٧٦
خانقين	الوند	٨	١	٧٣٦٩	٥٥٠	٦٨١٩
حاج قرة	الوند	٥,٥	١	٦٣٠	٦٣٠	–
قولاي	الوند	١٦	٢,٥	٢٢٢٨٠	–	٢٢٢٨٠
علياوة القديم	الوند	٣	١	٤٩٢٦	١٦٥	٤٧٦١
علياوة الجديد	الوند	١٠	١	٤١٤٩	٤٥	٤١٠٤

المصدر: من عمل الباحثة بالأعتماد على :

مديرية الموارد المائية في محافظة ديالى ، شعبة الموارد المائية في خانقين ، بيانات غير منشورة ،٢٠٢١.

صورة (١١) جدول بلاجو في قرية أركوازي



المصدر : الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠٢٢/٢/٢٢.

صورة (١٢) جدول خانقين في منطقة آزادي



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠٢٢/١/١٦ .

صورة (١٣) جدول حاج قرة في قرية أركوازي



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠٢٢/١/١٦ .

صورة (١٤) جدول قولاي في قرية رحاملة

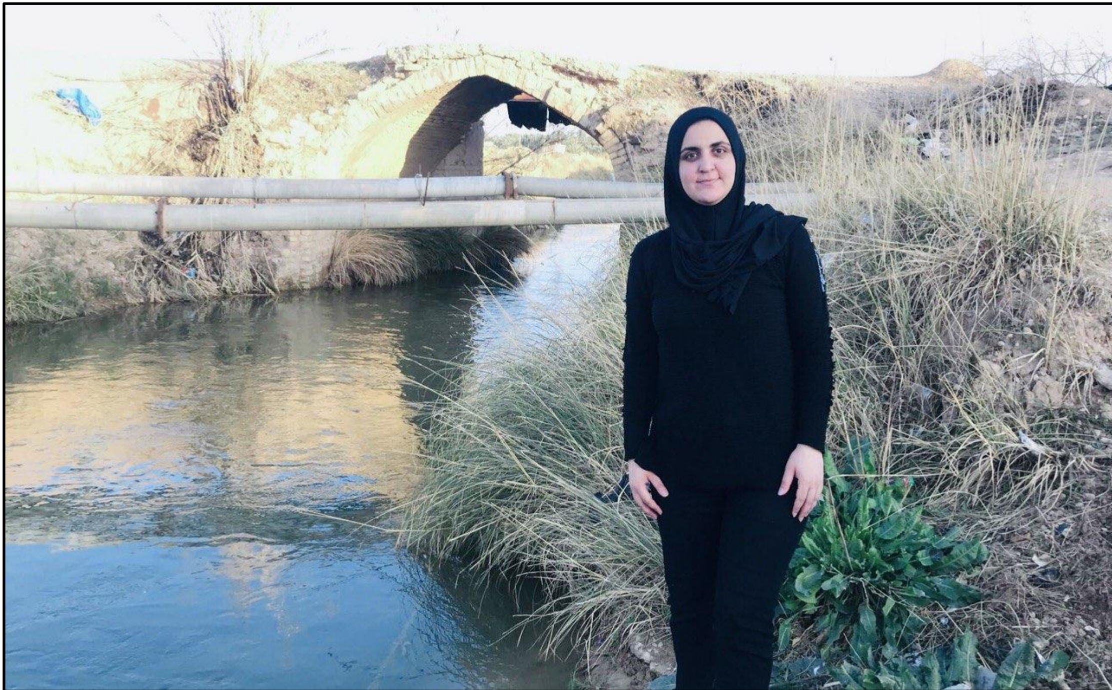


المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠٢٢/٢/٢٢ .

٥- جدول علياوه القديم : يتفرع من أيسر نهر الوند وهو من المشاريع الترابية في المنطقة ،صورة (١٥)، يبلغ طوله (٣ كم) وبتصريف (١ م٣/ثا) ، يقوم بأرواء مساحات زراعية تقدر ب(٤٩٢٦) دونم (١٦٥) دونم منه للبساتين و (٤٧٦١) دونم منه يستخدم للأراضي المزروعة بالمحاصيل الزراعية .

٦- جدول علياوه الجديد : ويتفرع من الجانب الأيسر لنهر الوند وبطول(١٠ كم) وبتصريف (١ م٣/ثا) ، وهو من المشاريع الترابية في المنطقة،صورة(١٦) ، يقوم بأرواء مساحات زراعية تقدر ب(٤١٤٩) دونم ومنه (٤٥) دونم للبساتين و(٤١٠٤) دونم للأراضي المزروعة بالمحاصيل الزراعية .

صورة (١٥) جدول علياوه القديم في قرية علياوه



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠٢٢/٢/٢٢ .

صورة (١٦) جدول علياوه الجديد في قرية علياوه



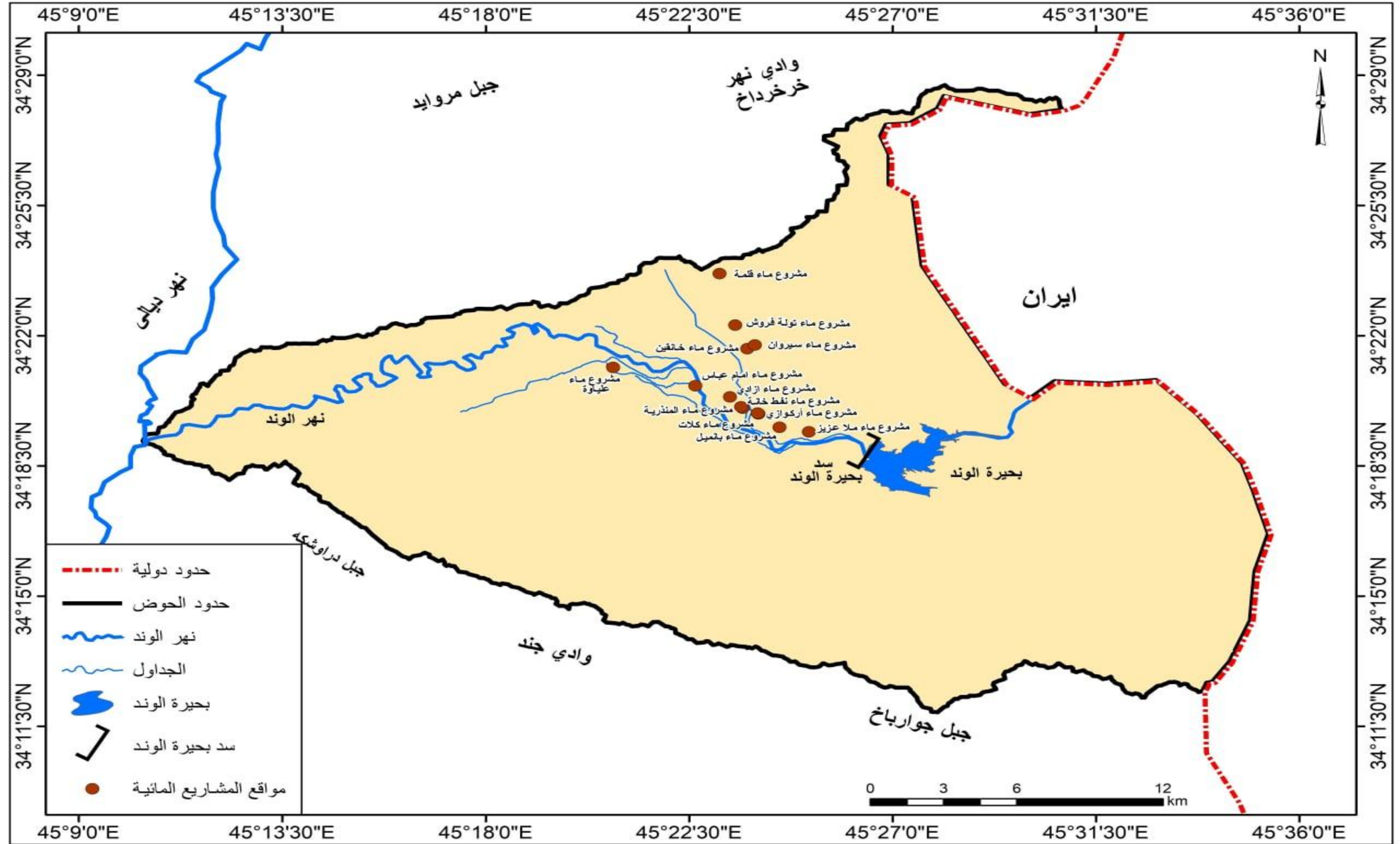
المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠٢٢/٢/٢٢ .

رابعاً : محطات تجهيز المياه Water treatment plants:

لقد أقيمت العديد من المشاريع المائية في حوض الوند التي تعتمد في تزويدها بالماء من المياه السطحية والمتمثلة بنهر الوند والجداول لغرض تجهيز سكان منطقة الدراسة بالكمية المطلوبة من المياه للاستخدامات المنزلية ،خريطة(١٣)، و تتسم هذه المشاريع بالتباين تبعاً لأحتياجات السكان المائية ، إذ يتبين من الجدول (١٤) أختلاف الطاقة الفعلية لهذه المشاريع التي يكون لها أهمية كبيرة في سد حاجة السكان المحلية والمنزلية للمياه ، ومن أهم هذه المشاريع المائية ما يأتي :

١- **مشروع ماء خانقين الرئيس:** وهو من المشاريع المائية الكبيرة والقديمة في منطقة البحث والذي أُنشأ في عام ١٩٧٠، يستمد المشروع مياهه من جدول حاج قرة المتفرع من الجانب الأيمن لنهر الوند بطاقة تصميمية (١٩٢٠٠) م٣/يوم وبطاقة فعلية تبلغ (١٢٤٨٠) م٣/يوم ، ولهذا المشروع أهمية كبيرة في تلبية حاجة السكان للمياه الصالحة للشرب ،والأستخدام المنزلي إذ يقوم بتغذية أحياء (تولة فروش الأولى والثانية ، ١٤ رمضان الأولى والثانية ، أوبارة ، جلوة وآغاوخليفة ،دارة كونارة ، اركوازي ،وقسم من كهريز،المعلمين ، وباشا كوبري ،والعمال ، والشهداء ، والعسكري ، والميدان ، والمزرعة وحي الشرطة) صورة(١٧).

خريطة (١٣) محطات تجهيز المياه السطحية في حوض نهر الوند



المصدر: وزارة البلديات والأشغال العامة، مديرية ماء محافظة ديالى، دائرة ماء خانقين، قسم التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة، ٢٠٢١، وأستخدام برنامج ARC GIS 10,3 .

جدول (١٤) محطات تجهيز المياه المخصصة للأستعمالات المنزلية في حوض الوند

اسم المحطة	المصدر المغذي	سنة الإنشاء	الطاقة التصميمية م٣/يوم	الطاقة الفعلية م٣/يوم	الطاقة الفعلية م٣/سنة
مشروع ماء خانقين	حاج قرة	١٩٧٠	١٩٢٠٠	١٢٤٨٠	٤٥٥٥٢٠٠
مشروع ماء ملا عزيز	نهر الوند	٢٠٠٥	١٢٠٠	٩١٢	٣٣٢٨٨٠
مشروع ماء آزادي	الوند+ بئر	١٩٩٠	١٢٠٠	٩٦٠	٣٥٠٤٠٠
مشروع ماء أركوازي	الوند + بئر	٢٠٠٤	١٢٠٠	٩٦٠	٣٥٠٤٠٠
مشروع ماء كلات	الوند + بئر	١٩٨٨	١٢٠٠	٩١٢	٣٣٢٨٨٠
مشروع ماء تولة فروش	حاج قرة	٢٠٠٨	٤٨٠٠	٤٠٨٠	١٤٨٩٢٠٠
مشروع ماء امام عباس	جدول خانقين	٢٠٠٨	٢٤٠٠	١٨٠٠	٦٥٧٠٠٠
مشروع ماء قلمة	بلاجو	٢٠١٠	٤٨٠٠	٤٠٨٠	١٤٨٩٢٠٠
مشروع ماء سيروان	بلاجو والوند	٢٠١٠	٤٨٠٠	٤٣٢٠	١٥٧٦٨٠٠
مشروع ماء بانميل	الوند	٢٠١٠	٤٨٠٠	٤٠٨٠	١٤٨٩٢٠٠
مشروع ماء علياوة	الوند	٢٠١٢	٢٤٠٠	١٨٠٠	٦٥٧٠٠٠
مشروع ماء نفط خانة	الوند	٢٠١٠	٤٨٠٠	٣٦٠٠	١٣١٤٠٠٠
مشروع ماء المنذرية	الوند	٢٠١٠	٤٨٠٠	٣٦٠٠	١٣١٤٠٠٠
المجموع			٥٧٦٠٠	٤٣٥٨٤	١٥٩٠٨١٦٠

المصدر: وزارة البلديات والأشغال العامة، مديرية ماء محافظة ديالى، دائرة ماء خانقين، قسم التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة، ٢٠٢١.

صورة(١٧) مشروع ماء خانقين الرئيس في حي العسكري



المصدر : الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠٢٢/٢/٢٢.

٢- مشروع ماء ملا عزيز: وهو من المشاريع المائية المستمدة مياهه مباشرةً من نهر الوند وبطاقة تصميمية تبلغ (١٢٠٠)م٣/يوم وبطاقة فعليّة (٩١٢) م٣/يوم ، ويساهم في تزويد قرية ملا عزيز بالمياه الصالحة للأستهلاك البشري .

٣- مشروع ماء أزادي: وهو من المشاريع المائية المعتمدة على نهر الوند علاوة على الآبار الجوفية في تزويده بالمياه ، وبطاقة تصميمة تبلغ (١٢٠٠) م٣/يوم وطاقة فعليّة (٩٦٠)م٣/يوم ، وتأتي أهميته في تزويد منطقة آزادي بالمياه الصالحة للأستهلاك البشري .

٤- مشروع ماء أركوازي : يستمد هذا المشروع مياهه من نهر الوند علاوة على الآبار الجوفية الموجودة في المنطقة،تم أنشاءه في عام ٢٠٠٤وبطاقة تصميمية تبلغ(١٢٠٠) م٣/يوم وطاقة فعليّة (٩٦٠) م٣/يوم، يقوم بتجهيز منطقة أركوازي ومنطقة الشعلة بالمياه الصالحة للأستخدام البشري .

٥- مشروع ماء كلات : وهو من المشاريع القديمة في المنطقة إذ تم أنشاءه عام ١٩٨٨ ، يستمد مياهه من نهر الوند والأبار الجوفية ، وبطاقة تصميمة تبلغ (١٢٠٠)م٣/يوم وطاقة فعليّة (٩١٢) م٣/يوم يقوم بتزويد جزء من منطقة أركوازي بالمياه الصالحة للأستخدام البشري.

٦- مشروع ماء تولة فروش: يستمد هذا المشروع مياهه من جدول حاج قرة ،وبطاقة تصميمية (٤٨٠٠)م٣/يوم وبطاقة فعليّة (٤٠٨٠) م٣/يوم ، يقوم بتجهيز منطقة تولة فروش الأولى والثانية بالمياه الصالحة للأستخدام البشري .

٧- مشروع ماء إمام عباس : أنشأ هذا المشروع عام ٢٠٠٨، يستمد مياهه من جدول خانقين ، وبطاقة تصميمية تبلغ (٢٤٠٠)م٣/يوم وبطاقة فعليّة (١٨٠٠)م٣/يوم ، يقوم بتجهيز منطقة امام عباس بالمياه الصالحة للأستخدام المنزلي.

٨- مشروع ماء قلمه: يستمد مياهه من جدول بلاجو المتفرع من الجانب الأيمن لنهر سيروان ، وبطاقة تصميمية تبلغ (٤٨٠٠)م٣/يوم وطاقة فعليّة (٤٠٨٠)م٣/يوم وأهميته تكمن في تجهيز قرية ميخاس ودارا وأمين بابير بالمياه الصالحة للأستهلاك البشري .

٩- مشروع ماء سيروان: وهو من المشاريع المائية المستمدة مياهه من جدول بلاجو ونهر الوند ، تم أنشاءه في عام ٢٠١٠، وبطاقة تصميمية تبلغ (٤٨٠٠)م٣/يوم وطاقة فعليّة (٤٣٢٠)م٣/يوم ، ويُزود قرية سيد برزو وقاميشلان وسيروان بالمياه الصالحة للأستهلاك المنزلي صورة (١٨).

١٠- مشروع ماء بانميل : يقع هذا المشروع في قرية بانميل أنشأ عام ٢٠١٠ ، يستمد مياهه من نهر الوند مباشرة ،وبطاقة تصميمية تبلغ (٤٨٠٠)م٣/يوم وطاقة فعليّة (٤٠٨٠)م٣/يوم ، يقوم بتزويد قرية بانميل بالمياه الصالحة للأستخدام البشري ،صورة(١٩) .

١١- مشروع ماء علياوه : يستمد هذا المشروع مياهه من نهر الوند مباشرةً ، وبطاقة تصميمية تبلغ (٢٤٠٠)م٣/يوم وطاقة فعليّة (١٨٠٠) م٣/يوم ، يقوم بتجهيز قرية علياوه بالمياه الصالحة للأستخدام البشري .

١٢- مشروع ماء نفط خانة: وهو من المشاريع المائية الذي يستمد مياهه من نهر الوند مباشرةً، وبطاقة تصميمية تبلغ (٤٨٠٠)م٣/يوم وطاقة فعليّة (٣٦٠٠)م٣/يوم يقوم بتجهيز منطقة دارة كونارة وكهريز بالمياه الصالحة للأستهلاك البشري .

١٣- مشروع ماء المنذرية: يستمد مياهه مباشرةً من نهر الوند ، وبطاقة تصميمية تبلغ (٤٨٠٠) م٣/يوم وطاقة فعليّة (٣٦٠٠)م٣/يوم يقوم بتجهيز جزء من قرية سيروان ومنفذ المنذرية بالمياه .

صورة (١٨) مشروع ماء سيروان في حي العسكري



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠٢٢/٢/٢٢.

صورة (١٩) مشروع ماء بانميل في قرية بانميل



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠٢٢/٢/٢٢.

يتضح مما سبق بأنَّ هنالك (١٣) مشروعاً مائياً تعتمد على المياه السطحية ضمن منطقة البحث ،حيث بلغ مجموع الطاقة التصميمية لتلك المشاريع (٥٧٦٠٠) م٣/يوم ومجموع الطاقة الفعليّة (٤٣٥٨٤)م٣/يوم ،ولها أهمية كبيرة في تلبية أحتياجات السكان للمياه الصالحة للشرب والأستخدام المنزلي، فضلاً عن هذه المشاريع فأن هناك مشاريع مائية أخرى في حوض الوند تقوم بتجهيز السكان بالمياه الصالحة للأستخدام المنزلي إلا أنها معتمدة على المياه الجوفية في تغذيتها ،ومن أهم تلك المشاريع (مشروع ماء الأخوة) الذي يعمل بطاقة تصميمية تبلغ (١٢٠٠) م٣/يوم وبطاقة فعليّة (٨٤٠)م٣/يوم، و(مشروع ماء القرامين) بطاقة تصميمية تبلغ (١٢٠٠) م٣/يوم وبطاقة فعليّة (٨٤٠)م٣/يوم.

المبحث الثاني

إدارة إستخدامات المياه السطحية في حوض الوند

للماء دور أساسي في ادامة مقومات الحياة البشرية ، وتزداد أهميته طردياً مع ازدياد أعداد السكان و أرتفاع مستواهم المعاشي ؛ إذ أن زيادة توفر مصادر الموارد المائية ترافقه زيادة وتطور في أوجه النشاط البشري ، ويحدث العكس في حالة فقر المنطقة بالموارد المائية، وتأتي إدارة أستخدام المياه السطحية في منطقة الدراسة في ثلاث قطاعات رئيسة وهي على النحو الآتي :

أولاً : إدارة أستخدامات المياه في القطاع المنزلي :

يأتي القطاع المنزلي بعد القطاع الزراعي من ناحية كمية الإستهلاك المائي، وتشكل المياه المستهلكة للإستخدامات المنزلية (بمياه الشرب والطبخ والمياه التي تستخدم في دورات المياه والغسيل والحمامات والحدائق)، حيث تزداد هذه الأستخدامات مع أزدياد أعداد السكان وتطور مستوى معيشتهم علاوة على ذلك طبيعة التشريعات التي تقوم بتنظيم أستهلاك المياه داخل التجمعات السكانية، وتعرفة المياه وطريقة نقلها الى المجمعات السكنية(١) ،وعادةً يتم توفير هذه المياه من خلال إنشاء محطات تعمل على تصفية وتنقية المياه ،ومن ثم نقلها الى أماكن أستهلاكها حسب الطلب عليها، وكلما كانت المجمعات السكنية بعيدة عن محطات التصفية كلما أزدادت التكلفة في توفير المياه الصالحة للأستخدامات المنزلية، إذ يعتمد مقدار ما تحتاجه أيَّ مدينة أو قرية من المياه على مقدار ما يحتاجه الفرد الواحد من الماء ومجموع أفراد المجتمع الذين يعيشون في ذلك القرية أو المدينة، ولا يقتصر الأمر على ذلك إنما يرتبط بالتطور الإقتصادي والإجتماعي لأيّة منطقة علاوة على الخصائص المناخية و التوسع العمراني الحاصل فيها(٢) .

أختلفت الدراسات في تقدير معدل أستهلاك الفرد للمياه في اليوم الواحد لغرض أشباع حاجاتهم المنزلية من الماء، إذ أشار عدد من المتخصصين إلى أن معدل أستهلاك الفرد من المياه في الدول المتقدمة ما يقارب (٣٦٠ لتر/ يوم)، منها الولايات المتحدة وكندا وبريطانيا، بينما يستهلك الفرد في أفريقيا ما يقارب (٢٠ لتر/ يوم)، بينما يبلغ معدل أستهلاك الفرد للمياه في العراق (٢٨٠ لتر/ يوم) في المدن الكبيرة، أمّا في المدن

---

(١) محمد أحمد السامرائي ، إدارة أستخدامات المياه ، مصدر سابق، ص٧٩.

(٢) هاشم علوان حسين وعبد الله محمد جاسم المشهداني، أقتصاديات الموارد المائية، كلية الزراعة، جامعة بغداد، ١٩٩٢، ص٢٩٣.

الصغيرة والأرياف فأن معدل أستهلاك الفرد له يصل الى (٤٠ لتر/ يوم) [1] وتتباين كمية المياه المستهلكة خلال فصول السنة إذ يزداد أستهلاك الفرد للمياه في فصل الصيف مقارنةً مع فصل الشتاء ؛وذلك لأرتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف ، كما تختلف كمية المياه المستهلكة مابين سكان الحضر والريف و بين سكان الحضر أنفسهم وتختلف خلال اليوم الواحد نسبة الى أختلاف نشاط الانسان، حيث نجد أنَّ استهلاك المياه يكون أكثر في ساعات الصباح الأولى بالمقارنة مع الأوقات اليوم الأخرى. بالنسبة إلى منطقة الدراسة وإذا ما طبقنا المعيار المتبع في العراق والصادر من وزارة التخطيط والتعاون الأنمائي لعام ٢٠٢١ والبالغ كمية أستهلاك الفرد منه في المدن (٢٨٠ لتر/ يوم) و (٤٠ لتر/ يوم) في الأرياف، يتبين لنا من الجدول(١٥) والشكل (١٢) بأن عدد سكان الحضر في منطقة الدراسة حسب احصاءات عام ٢٠٢١ بلغت (٥٤٢٧٦) نسمة، وبذلك يكون مجموع الأستهلاك المائي (١٥١٩٧٢٨٠لتر/يوم) أيّ ما يعادل يومياً(١٥١٩٧,٢٨م٣/يوم) وسنوياً (٥٥٤٧٠٠٧,٢)م٣/سنة، بينما بلغ عدد سكان الريف (٣٨٠٦٩) نسمة وبهذا يكون مجموع استهلاكهم للمياه (١٥٢٢٧٦٠لتر/يوم) أي ما يعادل يومياً (١٥٢٢,٧٦م٣/يوم) وسنوياً (٥٥٥٨٠٧,٤)م٣/سنة، أمّا مجموع سكان منطقة الدراسة فقد بلغ(٩٢٣٤٥) نسمة وبناءً عليه أن يومياً مجموع الأستهلاك المائي لمنطقة الدراسة بلغ (١٦٧٢٠٠٤٠لتر/يوم) اي ما يعادل(١٦٧٢٠,٠٤م٣/يوم) يومياً و (٦١٠٢٨١٤,٦ م٣/سنة) سنوياً.

جدول(١٥) مجموع الأستهلاك المائي الحضري و الريفي في منطقة الدراسة لعام ٢٠٢١

السكان	عدد السكان	الأستهلاك المائي لتر/يوم *	الأستهلاك المائي م٣/يوم **	الأستهلاك المائي م٣/سنة
الحضر	٥٤٢٧٦	١٥١٩٧٢٨٠	١٥١٩٧,٢٨	٥٥٤٧٠٠٧,٢
الريف	٣٨٠٦٩	١٥٢٢٧٦٠	١٥٢٢,٧٦	٥٥٥٨٠٧,٤
المجموع	٩٢٣٤٥	١٦٧٢٠٠٤٠	١٦٧٢٠,٠٤	٦١٠٢٨١٤,٦

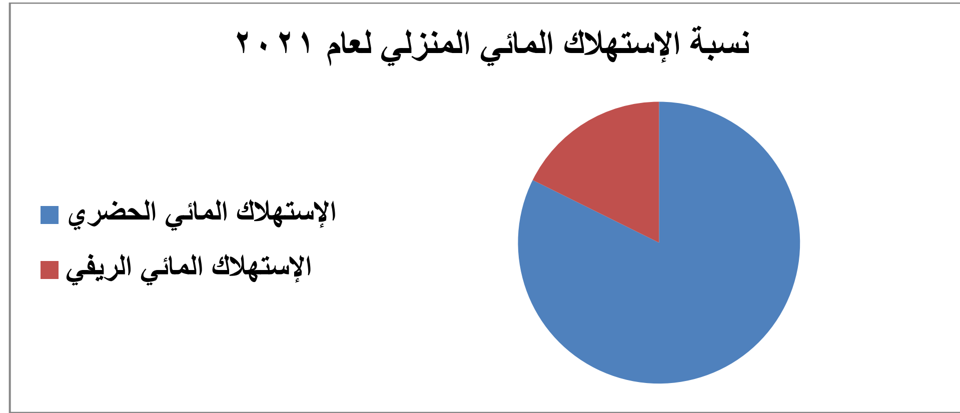
المصدر: من عمل الباحثة بالأعتماد على : وزارة التخطيط والتعاون الأنمائي، الجهاز المركزي للأحصاء وتكنولوجيا المعلومات، دائرة إحصاء خانقين، نتائج الحصر والترقيم لعام ٢٠٢١، بيانات غير منشورة.

(*) لقد تم أستخراج الأستهلاك المائي من خلال ضرب عدد سكان الحضر في ٢٨٠ لتر/يوم وعدد سكان الريف في ٤٠ لتر/يوم.

(**) تم تحويل الأستهلاك المائي من لتر/يوم الى م٣/يوم إذ أن كل لتر= ٠,٠٠١ م٣ .

(1) محمد مهدي علي الصحاف، الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث، منشورات وزارة الاعلام، بغداد ، ١٩٧٦، ص٧.

شكل (١٢) نسبة الأستهلاك المائي الحضري والريفي في حوض الوند لعام ٢٠٢١



المصدر: من عمل الباحثة بالأعتماد على بيانات الجدول(٩) في الفصل الثاني.

وعند مقارنة عدد سكان منطقة الدراسة مع كمية المياه المنتجة للمشاريع المائية والبالغة (١٥٩٠٨١٦٠) م٣/سنة ، نجد أنها كافية لتلبية أحتياجات السكان كافة من المياه الصالحة للشرب او الأستخدام المنزلي، إذ بلغ عدد سكان المنطقة لعام ٢٠٢١ (٩٢٣٤٥) نسمة وبلغت حاجتهم الكلية للمياه للأستخدامات المنزلية(٦١٠٢٨١٤,٦)م٣/سنة ، وبلغت نسبة سكان الحضر المستفيدين من شبكات توزيع المياه الصالحة للإستخدام المنزلي (٩٥,٥ %) بينما بلغ نسبة سكان الريف المستفيدين من شبكات المياه الصالحة للشرب والإستخدام المنزلي (٢٠,٥%) ، وهذا يعني بأن هناك فائض في كميات المياه المنتجة على مستوى المنطقة للأستخدامات المنزلية إذا ما استثنينا الأستهلاكات المدنية الاخرى (مطاعم، محلات ، دوائر حكومية ، عيادات ومستشفيات) ، وعلى غرار ذلك فأن هناك عجز على مستوى الوحدات الإدارية إذ نجد أنَّ هناك فائض في بعض الوحدات يقابلها عجز في وحدات أُخرى ، أو هناك أحياء وقرى أساساً لا توجد فيها مشاريع مائية تجهزها بالمياه الصالحة للشرب والأستخدام المنزلي، مما دفعهم بحفر الآبار الجوفية وأستهلاك المياه منها مثل منطقة (ملك شاه) وقرية (مبارك، جبراوة، بابلاوي صغير،بابلاوي كبير،القلعة،شيرك...الخ)، والسبب في ذلك يعود إلى سوء توزيع المشاريع المائية المجهزة والتركيز على وحدات إدارية دون أُخرى ويعود هذا التباين ايضاً الى تذبذب الطاقة الكهربائية اللازمة للتشغيل ،مما أثر على عدد ساعات التجهيز، علاوة على ذلك عدم الصيانة الدورية للمشاريع المائية ادت الى محدودية ساعاته، ويتبين لنا كذلك بأن استهلاك الفرد الواحد في أحياء حوض الوند كبير نسبياً بالمقارنة مع معدل استهلاك الفرد في القرى والأرياف ،ويمكن تفسير هذه الزيادة نتيجة استخدام كميات كبيرة من مياه الشرب في الأحياء للأغراض الصناعية وري الحدائق المنزلية المنتشرة في أغلب منازل المناطق الكبيرة في الوقت الحاضر فضلاً عن محلات غسل السيارات والورشات التي تستخدم مياه نقية بدلاً من الماء الخام، كما أنَّ ضعف الوعي لدى المواطن بترشيد استهلاك المياه وتجاوزه على الشبكة، ،و عدم وجود

سياسة سعرية واضحة للمياه المستهلكة تقابل حجم الاستهلاك، و قلة الحملات والبرامج التوعوية الارشادية لكافة القطاعات المستهلكة من وسائل الاعلام والتأكيد على إن المياه ليست موارد مجانية ويجب الحفاظ عليه.

ثانياً: إدارة أستخدامات المياه في القطاع الزراعي :

يعد النشاط الزراعي من أكثر الأنشطة الأقتصادية أستهلاكاً للمياه، الذي يهدف الى إنتاج محاصيل زراعية متنوعة، إذ تستخدم المياه في العديد من الأعمال الزراعية والتي تتمثل بالري لتزويد المحاصيل الزراعية بحاجتها للماء بما يخدم عملية النمو والنضج للحصول على الإنتاج، على الرغم من ان قيمة المياه المستخدمة للري تختلف من موسم لأخر ومن مكان الى أخر، وللري مصادر مختلفة كالتساقط وما يعرف بالزراعة الديمية (المطرية) أو طريقة الري المكمل والتي تتم بطرق اصطناعية.

تهدف الإدارة الصحيحة للمياه المستخدمة للري ولاسيّما في المناطق الجافة، ومن بينها منطقة الدراسة إلى تحقيق الإفادة القصوى من كميات المياه المضافة، وتجنب التأثيرات السلبية للممارسات الخاطئة للري، التي تحصل نتيجة الاعتقاد الخاطئ لدى معظم المزارعين بأن الانتاج مرتبط بكمية المياه المضافة اليه ،وأنه سينخفض في حالة اذا لم تكن تزداد في عدد الريات أو إذا كانت فترات الري متباعدة ،ولكن على العكس من ذلك فإن الانتاج سوف يتحسن كماً ونوعاً، ويوضح الجدول (١٦) مواعيد زراعة المحاصيل الزراعية وعدد الريات لكل محصول في منطقة الدراسة، كما تختلف النباتات فيما بينها في ما تستهلكه من المياه حتى ان النبات الواحد تختلف قيم أستهلاكه للمياه تبعاً لمراحل نموه ، إذ يزداد أستهلاك النبات للمياه بصورة تدريجية مع نمو المحصول حتى يصل الى أقصى قيمه له في مرحلة التزهير ومن ثم تبدأ بالتناقص عند مرحلة أكتمال النضج [١] .

جدول(١٦) المواعيد الزراعية وعدد الريات للمحاصيل الزراعية في حوض الوند للموسم الزراعي ٢٠٢٠ ـ ٢٠٢١

المحصول	الموسم	موعد البذر	طول مدة النمو	عدد الريات
القمح	شتوي	اواسط ت٢	٥ اشهر	٧
الشعير	شتوي	اواسط ت٢	٥ اشهر	٧
الخضر الشتوية	شتوي	ت١ ـ ت٢	٥ اشهر	١٦
الخضر الصيفية	صيفي	نيسان	٧ اشهر	١٣
البساتين	دائمي	الربيع ـ الخريف	٩ أشهر	٢٢

المصدر : وزارة الزراعة، مديرية زراعة محافظة ديالى، شعبة زراعة خانقين، قسم الإنتاج النباتي، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٠.

(1) Doorenbos,J. and Pruitt, W.O, crop water requirements,F.A.O. irrigation and Drain. Paper (24).(rev), 1977.p.156.

ويمكننا حساب الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية في الحوض من خلال إتباع الخطوات الآتية:

حساب الاستهلاك المائي للمحصول من خلال القانون الآتي[١] :

ETC = ETO X KC

إذ ان:

ETC = الاستهلاك المائي الموسمي

ETO = (التبخر/ النتح) الكامن ملم شهري

KC = معامل المحصول الشهري

تشير بيانات الجدول (١٧) الى التباين في قيم الأستهلاك المائي الحقيقي والأحتياج المائي الكلي للمحاصيل المزروعة في منطقة الدراسة، كما تشير الى مقدار التباين في قيم الأحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية تبعاً لمواسم زراعتها ومراحل نموها، مثال ذلك نبات الحنطة فان مجموع أستهلاكه من المياه خلال فترة نموه يبلغ (٣١٣,٢)ملم ، إذ يتطلب في الأيام الأولى من زراعته كميات قليلة من المياه ثم يبدأ بالنمو تدريجياً فتزداد حاجته إلى المياه مع ازدياد كميات التبخر/ النتح، حتى تصل إلى أعلى أستهلاك مائي لها في شهر كانون الثاني إذ يبلغ (٨٢,٢) ملم ،والذي يمثل موسم التزهير بالنسبة لهذه المحاصيل، أمّا ما يخص الإحتياج المائي الكلي فيبلغ (١٢٣٧,٣) م٣/دونم،كما مبين في الجدول (١٨)، في حين يبلغ مجموع أستهلاك محصول الشعير (٣٦٣)ملم وأقصى أستهلاك له في شهر آذار إذ يبلغ (١٠٠,٩) ملم، أما الأحتياج الكلي له فيبلغ (١٤٣٣,٨)م٣/دونم . امّا محاصيل الخضر الشتوية والتي تبدأ زراعتها من شهر تشرين الثاني وحتى شهر آذار نلحظ أنها تشهد انخفاض في استهلاكها المائي وذلك لإرتفاع مستوى رطوبة التربة التي تقلل من احتياجها للماء لتساقط الأمطار خلال هذا الموسم من السنة، إذ بلغ مجموع استهلاكها المائي خلال فترة النمو (٢٧١,٤) ملم وأقصى أستهلاك لها في شهر آذار أيضاً إذ بلغ (١٠٠,٩) ملم ، اما بالنسبة الى مجموع أحتياجاتها المائية فقد بلغ (١٠٧٢) م٣/ دونم .

(١) المركز الوطني لإدارة الموارد المائية، دراسة تأثير الري الناقص في زيادة كفاءة استخدام مياه الري وانتاجية محصول الشعير، بغداد، ٢٠١٢، ص١٦.

جدول (١٧) الاستهلاك المائي (ملم) للمحاصيل الزراعية في حوض الوند

الأشهر	الحنطة	الشعير	الخضر الشتوية	الخضر الصيفية	البساتين	المجموع (ملم)
ايلول				٢٨٦,٤	٢٨٦,٤	٥٧٢,٨
تشرين الأول				٢٠٠,٩	٢٠٠,٩	٤٠١,٨
تشرين الثاني	٥٢,٣	٥٢,٣	٦٥,٤		٦٥,٤	٢٣٥,٤
كانون الأول	٥٥,٤	٥٥,٤	٣٤,٧		٣٤,٧	١٨٠,٢
كانون الثاني	٨٢,٢	٨٢,٢	٣٤,٣		٣٤,٣	٢٣٣
شباط	٦٠,٢	٧٢,٢	٣٦,١		٣٦,١	٢٠٤,٦
آذار	٦٣,١	١٠٠,٩	١٠٠,٩		١٠٠,٩	٣٦٥,٨
نيسان				١٦٥,٢	١٦٥,٢	٣٣٠,٤
مايس				٢٧٦,٢	٢٧٦,٢	٥٥٢,٤
حزيران				٤١٤,٩	٤١٥	٨٣٠
تموز				٥١٠,١	٥١٠,١	١٠٢٠,٢
آب				٤٥٥,١	٤٥٥,١	٩١٠,٢
المجموع (ملم)	٣١٣,٢	٣٦٣	٢٧١,٤	٢٣٠٨,٨	٢٥٨٠,٣	٥٨٣٦,٨

المصدر : من عمل الباحثة بالأعتماد على المعادلة التالية :

الاستهلاك المائي (ملم) = كمية التبخر/النتح (ملم) X معامل المحصول.

تم الحصول على كمية التبخر/نتح ممكن(ملم) من الموازنة المائية المناخية جدول (٥) الفصل الثاني .

تم الحصول على معامل المحصول من ملحق رقم (١).

امّا الأحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة فتحسب بالشكل الآتي:

الاحتياج المائي للمحاصيل الشتوية = الاستهلاك المائي + ٥٨% منه ضائعات مائية وتشمل ٣٣% ضائعات حقلية ٢٥% تمثل ضائعات نقل.

الإحتياج المائي للمحاصيل الصيفية = الاستهلاك المائي + ٧٠% منه ضائعات مائية وتشمل ٤٠% ضائعات حقلية ٣٠% ضائعات نقل[(١)].

أمّا الإحتياجات المائية الكلية (م^{٣}/دونم) فتحسب بالقانون الآتي

الإحتياجات المائية الكلية (م^{٣}/دونم) = الإحتياج المائي (ملم) x ٢,٥[(٢)].

(١) سلام هاتف احمد الجبوري، اساسيات في علم المناخ الزراعي، مصدر سابق، ص١٧٧.

(٢) عبدالله سالم عبدالله المالكي، تأثير المناخ في تقدير الاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير في محافظات البصرة– ميسان– ذي قار، مجلة آداب البصرة، العدد٤٤، ص١٩٧.

جدول (١٨) الاستهلاك المائي الفعلي والاحتياج الكلي(م٣/دونم) للمحاصيل الزراعية في حوض الوند

المحصول	الاستهلاك المائي (ملم)	مجموع الضائعات (ملم)	الاحتياج المائي (ملم)	الاحتياج المائي الكلي (م٣/دونم)
الحنطة	٣١٣,٢	١٨١,٧	٤٩٤,٩	١٢٣٧,٣
الشعير	٣٦٣	٢١٠,٥	٥٧٣,٥	١٤٣٣,٨
الخضر الشتوية	٢٧١,٤	١٥٧,٤	٤٢٨,٨	١٠٧٢
الخضر الصيفية	٢٣٠٨,٨	١٦١٦,٢	٣٩٢٥	٩٨١٣
البساتين	٢٥٨٠,٣	١٧٥٣,٨	٤٣٣٤,١	١٠٨٣٥,٣
المجموع	٥٨٣٦,٨	٣٩١٩,٦	٩٧٥٦,٣	٢٤٣٩١,٤

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات الجدول (١٧).

كما تبدأ زراعة الخضر الصيفية من أواسط شهر نيسان وتستمر في نموها حتى نهاية الفصل الحار من السنة، حيث تتطلب كميات أكبر من المياه نتيجة تأثير عناصر المناخ والمتمثلة بارتفاع درجات الحرارة وازدياد عدد ساعات النهار خلال فصل الصيف من السنة ،ما يسهم في ازدياد حاجة الخضر للمياه بسبب الضياع الكبير الذي يحصل للمياه عن طريق التسرب والتبخر/النتح، ما ينجم عنه من ارتفاع مقدار الاستهلاك المائي،حيث يبلغ مجموع استهلاكها المائي (٢٣٠٨,٨) ملم و أقصى أستهلاك لها في شهر تموز (٥١٠,١) ملم ، أما ما يخص أحتياجاتها المائية فقد بلغت (٩٨١٣) م٣/دونم . وفيما يخص محاصيل البساتين فهي تحتاج إلى المياه معظم أشهر السنة، ويزداد مقدار استهلاكها مع زيادة نموها وارتفاع درجات الحرارة خلال هذا الفصل من السنة ويتراجع مع انخفاض درجات الحرارة ونسبة التبخر، إذ يبلغ مجموع استهلاكها المائي طيلة فترة النمو (٢٥٨٠,٣)ملم، بينما يبلغ الاحتياج المائي لها (١٠٨٣٥,٣)م٣/دونم ،وبهذا يكون مجموع الاستهلاك المائي الكلي لأهم المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة (٥٨٣٦,٨)ملم ، في حين يبلغ مجموع الأحتياج المائي للمحاصيل الزراعية خلال فترة نموها (٢٤٣٩١,٤)م٣/دونم .

ويشير الجدول(١٩) إلى المحاصيل الزراعية في حوض الوند والمساحة المزروعة واحتياجها المائي للموسم (٢٠٢٠-٢٠٢١)،إذ نلحظ أن المحاصيل الدائمية والخضر الصيفية تحتاج كميات من المياه أكثر من المحاصيل والخضر الشتوية، ويعود سبب ذلك إلى ارتفاع درجات الحرارة خلال فصل الصيف مما يؤدي إلى زيادة معدلات الهدر والضائعات من قنوات الري والحقول الزراعية ومن التربة والنبات، إذ يقدر الأحتياج المائي للمحاصيل الدائمة والمتمثلة بالبساتين بـ(٢٣٢٤١٧١٨,٥)م٣/دونم، والشكل (١٣) يبين ذلك ، أما بالنسبة إلى الخضر الصيفية والمتمثلة بالمحاصيل التالية (طماطة، باذنجان، فلفل، شجر، باميا، خيار، لوبيا، رقي، بطيخ) فقد بلغ مجموع أحتياجها المائي (١٨١٠٤٩٨٥)م٣/دونم، بينما بلغت مجموع أحتياج الخضر الشتوية والتي

تمثلت بالمحاصيل الأتية (باقلاء،خس،سلق،فجل) (٣٤٨٤٠٠٥)م٣/دونم، أمابالنسبة لمحصول الحنطة والشعير فقد بلغ أحتياجهما للماء (١٢٧٨٠٠٧١,٧، ٩٦٢٢٢٣١,٨) م٣/دونم على التوالي.

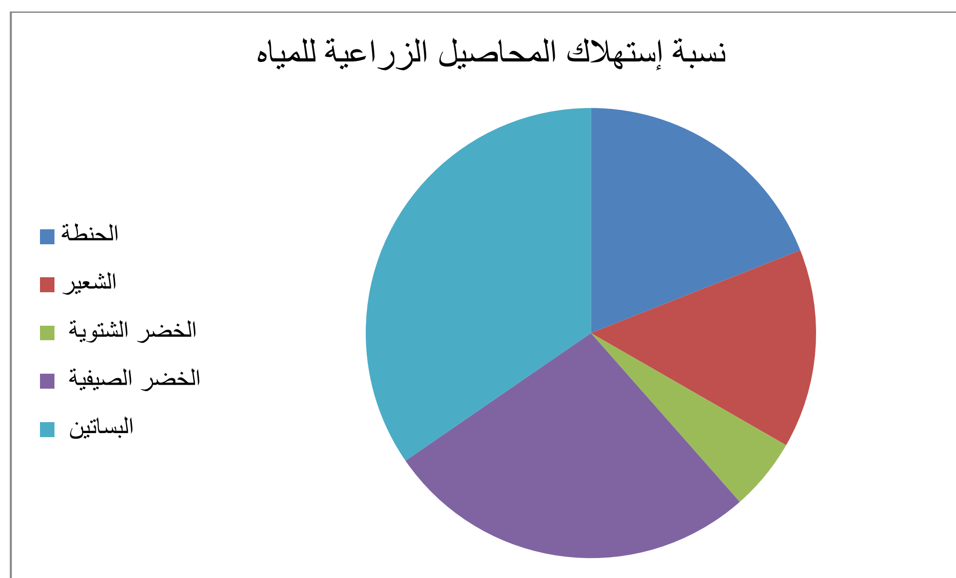
جدول (١٩) الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة (م٣/دونم) للموسم (٢٠٢٠-٢٠٢١)

المحصول	المقنن المائي م٣/ دونم	المساحة (دونم)	كميات المياه المستهلكة م٣/ دونم	نسبة أستهلاك المحاصيل الزراعية للمياه (%)
الحنطة	١٢٣٧,٣	١٠٣٢٩	١٢٧٨٠٠٧١,٧	١٩
الشعير	١٤٣٣,٨	٦٧١١	٩٦٢٢٢٣١,٨	١٤,٣
الخضر الشتوية	١٠٧٢	٣٢٥	٣٤٨٤٠٠٥	٥,٢
الخضر الصيفية	٩٨١٣	١٨٤٥	١٨١٠٤٩٨٥	٢٦,٩
البساتين	١٠٨٣٥,٣	٢١٤٥	٢٣٢٤١٧١٨,٥	٣٤,٦
المجموع	٢٤٣٩١,٤	٢١٣٥٥	٦٧٢٣٣٠١٢	١٠٠

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على : ١- جدول(١٨) .

٢- وزارة الزراعة، مديرية زراعة محافظة ديالى،شعبة زراعة خانقين، قسم الإحصاء، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٠.

شكل(١٣) نسب استهلاك المحاصيل الزراعية للمياه (%) في حوض الوند للخطة الزراعية (٢٠٢٠-٢٠٢١)



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات الجدول (١٩).

نستنتج من خلال ملاحظة الأحتياجات المائية الكليّة لأهم المحاصيل الزراعية المستهلكة للمياه في الحوض بأن تلك المحاصيل تتباين في مقدار ما تحتاجه من المياه خلال مدة نموها ومقدار تأثرها بالخصائص المناخية

السائدة في المنطقة ، كما تؤثر الإدارة غير الصحيحة لمياه الري في خصائص الموارد المائية كماً ونوعاً في الحوض، كما أن إستخدام أساليب الري التقليدية والمتمثلة بــ(الري بالغمر والري بالمروز) والتي لاتزال تستخدم في منطقة الدراسة وخصوصاً في ري محاصيل البساتين إلى زيادة الضائعات المائية في الحقل بسبب التوزيع غير المنتظم لمياه الري، لذا لابّد من أخذ حجم الضائعات المائية بنظر الاعتبار لاسيّما أن الزراعة الإروائية تتطلب الكفاءة العالية لتحقيق الإستثمار الأمثل لمياه الري من خلال اتّباع الطرق والأساليب والتقنيات الحديثة في مجال الري (بالرش والتنقيط) لمساهمتها في تقنين مياه الري والحفاظ على التربة ورفع معدلات الإنتاج الزراعي، لأن طرق الري التقليدية (الري السطحي) تساهم في هدر كميات كبيرة من المياه وبشكل غير موضوعي وتؤثر في خصائص التربة.

ثالثاً: إدارة إستخدامات المياه في قطاع الثروة الحيوانية:

كما ذكرنا فيما سبق بأن للثروة الحيوانية أهمية كبيرة في منطقة الدراسة؛ كونها تمثل مصدراً لمعيشة أعداد كبيره من سكانها، والذين يقنطون في الأرياف والقرى؛ لذلك فأن مصدر معيشتهم هي الزراعة بنوعيها النباتي والحيواني ، وتربى في منطقة الدراسة أعداد كبيرة من الحيوانات والمواشي وأهمها الأبقار والأغنام والماعز والجاموس والأبل ؛ لذلك فأن مسألة توفير المياه تُعد من الأمور المهمة والواجب توافرها لأستمرار عيشها لذا وجب أعطاؤها أهمية ضمن إطار الموازنة المائية في الحوض ؛ وذلك بعدِها واحدة من المستهلكات الرئيسه للمياه في المنطقة؛ حيث بلغ مجموع الحيوانات الموجودة ضمن منطقة الدراسة حوالي (١٥٩٧٩) رأس لغاية عام ٢٠٢٠ ، منها (٦٦٠٠) رأسٍ من الأغنام وهي تحتل المرتبة الأولى من بين حيوانات المنطقة ؛حيث بلغ مجموع أستهلاكها السنوي للمياه (١٣٢٠٠م^3)، تليها الأبقار إذ بلغ عددها (٦٥٠٠) رأسٍ لغاية العام نفسه،وبلغ مجموع استهلاكها السنوي للمياه (٥٢٠٠٠م^3) بينما يأتي الماعز بالمرتبة الثالثة من حيث العدد إذ وصل عددها الى (٢٣٠٠) رأسٍ، وبلغ مجموع أستهلاكها للمياه سنوياً (٥٧٥٠م^3) وتليها الجاموس بالمرتبة الرابعة ثم الأبل بالمرتبة الأخيرة ، وبلغت أعدادها (٥٧٠) (٩) رؤوسٍ على التوالي،وبلغ مجموع أستهلاكها السنوي للمياه (٤٥٦٠ ، ٩٩ م^3) على التوالي.

طبقاً للأستهلاك المائي السنوي لكل نوع من الحيوانات المذكورة، يتضح لنا من الجدول(٢٠) أن مجموع ألاستهلاك الحيواني السنوي من المياه بلغ (٧٥٦٠٩) م٣/سنة، وعليه فأن الثروة الحيوانية تشكل أحد القطاعات المستهلكة للمياه السطحية في منطقة الدراسة.

جدول (٢٠)

مجاميع الثروة الحيوانية في منطقة الدراسة وأحتياجاتها المائية م٣/سنة لعام ٢٠٢١

النوع	العدد	الأستهلاك المائي السنوي للرأس الواحد (م٣/سنة)	الأستهلاك المائي السنوي لمجموع الحيوانات (م٣/ سنة)*
الاغنام	٦٦٠٠	٢	١٣٢٠٠
الابقار	٦٥٠٠	٨	٥٢٠٠٠
الماعز	٢٣٠٠	٢,٥	٥٧٥٠
الجاموس	٥٧٠	٨	٤٥٦٠
الابل	٩	١١	٩٩
المجموع	١٥٩٧٩	–	٧٥٦٠٩

المصدر: من عمل الباحثة بالأعتماد على وزارة الزراعة ، مديرية الزراعة في محافظة ديالى، شعبة زراعة خانقين ، قسم الثروة الحيوانية ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٠ .

***تم أستخراج الاحتياجات المائية السنوية (م٣/سنة) للحيوانات من خلال ضرب عدد الحيوانات في الأستهلاك المائي السنوي للرأس الواحد (م٣/سنة) .**

رابعاً: إدارة إستخدامات المياه في القطاع الصناعي:

تدخل المياه في الأنشطة الصناعية بطرق عديدة، ويختلف الأستخدام الصناعي للمياه حسب نوع الصناعة، إذ توجد أستخدامات صناعية متعددة ومتنوعة للمياه وبمختلف جوانب النشاط الصناعي ومختلف مراحله ،إذ يتم أستخدام الماء كمادة خام في بعض الصناعات ،او أستخدامه كأحد العوامل المساعدة في الصناعة كمنظف أو مذيب، فضلاً عن أستغلال كميات أخرى منه لأغراض التبريد لاسيّما في منشآت توليد الطاقة الكهربائية ، الامر الذي يدعو لدراسة حاجة الصناعات المختلفة للمياه هو ضمان بقاء الصناعات الحالية وأمكانية أقامة المشاريع الصناعية اخرى في المستقبل، حيث تزداد أهمية إستخدام المياه في مختلف المجالات والأنشطة الصناعية مع التقدم العلمي والتطور التكنلوجي.

اما ما يخص منطقة الدراسة فأن هناك العديد من المعامل فيها إلا أن أغلبها متوقفة حالياً عن العمل ،وقسم منها تعتمد على الأبار الجوفية في أستهلاكها للمياه، أمّا المعامل المعتمدة على المياه السطحية والتي مازالت تعمل في الوقت الحاضر فقد أقتصرت على بعض الصناعات الأنشائية والصناعات الصغيرة، إذ يوجد فيها معملين لأنتاج الكونكريت وهما (معمل هريم ومعمل فرياد) و الجدول (٢١) يوضح لنا بأن معدل الإستهلاك

اليومي للمعملين يبلغ حوالي (٢٨٠,٠٠٠) لتر/يوم وهو ما يعادل (٢٨٠) م٣/يوم [1] أي ما يعادل (١٠٢٢٠٠) م٣/سنة من المياه سنوياً ،كما في الشكل(١٤)، ويقوم المعملين بأستهلاك المياه من مشروع بلاجو الواقعة في شمال شرق منطقة الدراسة الذي يبعد عن معمل هريم بحوالي(١,٣)كم ومعمل فرياد بحوالي (١,١)كم، ينظر خريطة(١٤)، وهذه المعامل لا تقوم بتصريف مخلفاتها في مشروع بلاجو؛ وذلك لبعده عنها؛ لذلك لم يكن لها تأثير على نوعية المياه في المنطقة، صورة(٢٠)،كما ان هناك أربعة معامل للطابوق إلا أن ثلاثة منها متوقفة عن العمل حالياً سوى معمل واحد لازال يعمل ويقع على الجانب الأيسر لمجرى نهر الوند في جنوب شرق منطقة الدراسة، ويستهلك يومياً حوالي (٥٠,٠٠٠) لتر/يوم، وهو ما يعادل (٥٠)م٣/يوم، وعليه فأنه يتطلب سنوياً حوالي (١٨٢٥٠)م٣/سنة من المياه [2] ، والصورة(٢١)توضح ذلك ، كما يقوم بأستهلاك المياه من نهر الوند الذي يبعد عنه حوالي (١,١)كم التي يزود بها من خلال التانكرات ولا مخلفات له ليطرحها في نهر الوند ، علاوة على ذلك فأن هناك مجموعه من المعامل الصغيرة الأخرى التي تعتمد في أستهلاكها للمياه على المياه السطحية ومنها محلات القصابة البالغة عددها (٤٣) محل والتي بلغ مجموع أستهلاكها بـ (١٢٩٠٠) لتر/يوم وهو ما يعادل (١٢,٩م٣/يوم) أي (٤٧٠٨,٥م٣/سنة) أمّا مجموع أستهلاك محطات غسل السيارات فقد بلغ (٤٥٠٠٠لتر/يوم) اي (٤٥م٣/يوم) أي مايعادل (١٦٤٢٥م٣/سنة) والبالغ عددها (١٥) محطة ، أمّا أفران الصمون فقد بلغ عددها (٦٧) فرن ،يبلغ مجموع أستهلاكها للمياه (٦٧٠٠٠لتر/يوم) أي ما يعادل (٦٧م٣/يوم) وسنوياً (٢٤٤٥٥م٣/سنة) بينما بلغ مجموع أستهلاك المخابز (٥٥٥٠٠لتر/يوم) أي (٥٥,٥م٣/يوم) وهو ما يعادل (٢٠٢٥٧,٥م٣/سنة) وبلغ عددها (٣٧) مخبزاً ، ويوجد في منطقة الدراسة معمل ثلج واحد و مجموع أستهلاكه للمياه (٦٠٠٠لتر/يوم) أي (٦م٣/يوم) وهو ما يعادل (٢١٩٠م٣/سنة) أما معامل المثلجات والمرطبات والبالغه عددها (٣١) معملاً فقد بلغ مجموع أستهلاكا للمياه يومياً (٣١٠٠٠لتر/يوم) اي ما يعادل (٣١م٣/يوم) وسنوياً (١١٣١٥م٣/سنة) ، كما يوجد في منطقة الدراسة (١٩) محطة لتحلية المياه إلاّ أن أربعَ منها تعتمد فقط على المياه السطحية و مجموع ما تستهلكه من المياه (٢٠٠٠لتر/يوم) أي(٢م٣/يوم) وسنوياً(٧٣٠م٣/سنة)،أمّا المطاعم فمجموع ما تستهلكهُ من المياه (٣١٨٠٠٠لتر/يوم) أي ما يعادل (٣١٨م٣/يوم) وسنوياً (١١٦٠٧٠م٣/سنة) وعددها (٥٣) مطعماً على أن كل مطعم يقوم بأستهلاك (٦م٣/يوم) أما معامل المعجنات والحلويات فعددها (٩) معامل وما تستهلكه يومياً من المياه (٢٧٠٠٠لتر/يوم) أي (٢٧م٣/يوم) وهو ما يعادل سنوياً(٩٨٥٥م٣/سنة) علاوة على ذلك يوجد (٣٨) مقهى في منطقة الدراسة وهي تستهلك يومياً (١١٤٠٠٠لتر/يوم) اي (١١٤م٣/يوم) ما يعادل سنوياً (٤١٦١٠م٣/سنة) ، و الصناعات

---

(1) الدراسة الميدانية ، والمقابلات الشخصية مع اصحاب المعامل بتاريخ ٢٠٢١/١٢/٢٧ .

(2) الدراسة الميدانية ، والمقابلة الشخصية مع صاحب المعمل بتاريخ ٢٠٢١/١٢/٣٠ .

الحرفية مثل محلات الحلاقة يتبين لنا من الجدول بأن هناك (١٢٥) محلاً للحلاقة في منطقة الدراسة ومجموع ما تستهلكه من المياه يومياً(٦٢٥٠٠لتر/يوم) أي (٦٢,٥م٣/يوم) ما يعادل سنوياً(٢٢٨١٢,٥م٣/سنة) على أن المحل الواحد يستهلك (٠,٥م٣/يوم) من المياه يومياً ، علماً ان هذه المحلات تقوم بتصريف مخلفاتها في المجاري ومن ثم تنتهي في نهر الوند، وعليه فإن الاستهلاك الصناعي للمياه في منطقة الدراسة تبلغ (٣٩٠٨٧٨,٥ م٣/سنة) .

يتضح لنا مما سبق بأن الصناعة أقل أستهلاكاً للمياه السطحية وأقل تأثيراً عليها في منطقة الدراسة مقارنةً مع الأستهلاك البشري والزراعي .

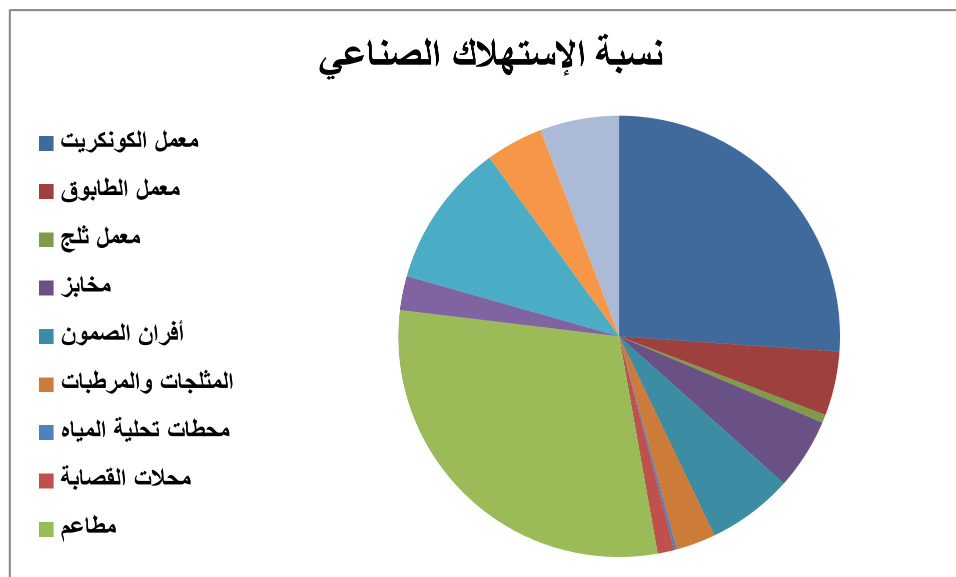
جدول(٢١)

كميات الأستهلاك اليومي والسنوي (م٣) للمصانع في منطقة الدراسة

الصناعات	العدد	كمية المياه المستهلكة (م٣/يوم)	كمية المياه المستهلكة (م٣/سنة)	نسبة الأستهلاك الصناعي %
معمل الكونكريت	٢	٢٨٠	١٠٢٢٠٠	٢٦,١
معمل الطابوق	١	٥٠	١٨٢٥٠	٤,٧
معمل ثلج	١	٦	٢١٩٠	٠,٦
مخابز	٣٧	٥٥,٥	٢٠٢٥٧,٥	٥,٢
أفران الصمون	٦٧	٦٧	٢٤٤٥٥	٦,٣
المثلجات والمرطبات	٣١	٣١	١١٣١٥	٢,٩
محطات تحلية المياه	٤	٢	٧٣٠	٠,٢
محلات قصابة	٤٣	١٢,٩	٤٧٠٨,٥	١,٢
مطاعم	٥٣	٣١٨	١١٦٠٧٠	٢٩,٧
المعجنات والحلويات	٩	٢٧	٩٨٥٥	٢,٥
مقاهي	٣٨	١١٤	٤١٦١٠	١٠,٦
محطات غسل السيارات	١٥	٤٥	١٦٤٢٥	٤,٢
محلات الحلاقة	١٢٥	٦٢,٥	٢٢٨١٢,٥	٥,٨
المجموع	٤٢٦	١٠٧٠,٩	٣٩٠٨٧٨,٥	١٠٠

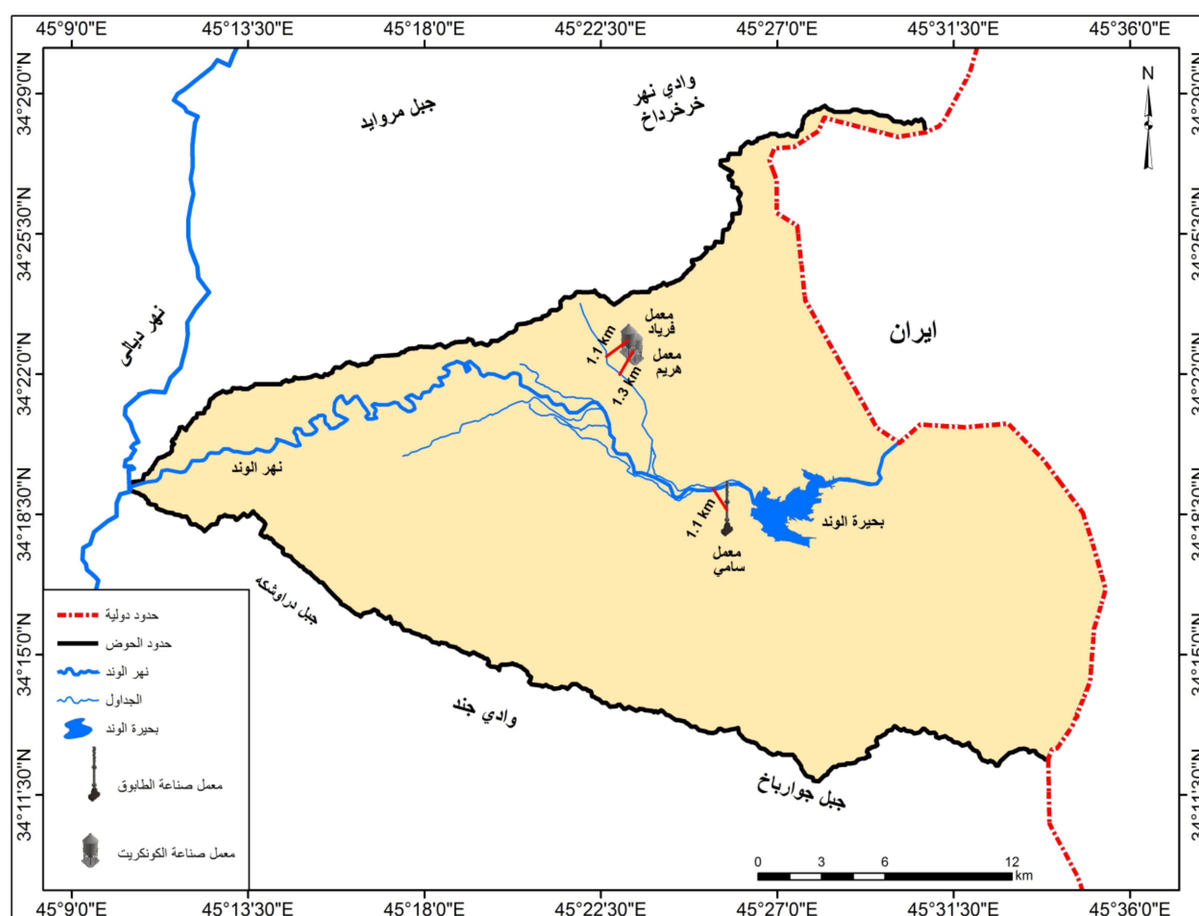
المصدر: من عمل الباحثة بالأعتماد على الزيارات الميدانية للمعامل بتاريخ ٢٧، ٣٠ /٢٠٢١/١٢ و ٢٠٢٢/٥/١٨ .

شكل(١٤) نسبة أستهلاك الصناعات من المياه في منطقة الدراسة لعام ٢٠٢١



المصدر من عمل الباحثة أعتماداً على جدول (٢١).

خريطة (١٤) مواقع الصناعات الموجودة في حوض الوند



المصدر: من عمل الباحثة بالأعتماد على الإحداثيات المأخوذة من قبل الباحثة بالأعتماد على برنامج GPS .

صورة(٢٠) معمل كونكريت هريم ضمن قرية أمين بابير



المصدر : الدراسة الميدانية، التقطت الصورة بتاريخ ٢٠٢١/١٢/٢٧.

صورة(٢١) معمل طابوق سامي بالقرب من سد الوند



المصدر : الدراسة الميدانية، التقطت الصورة بتاريخ ٢٠٢١/١٢/٣٠.

خامساً– إدارة المشاريع الإروائية :

للمشاريع المائية المقامة حالياً على حوض الوند أهمية كبيرة في توسيع الزراعة الإروائية، وزيادة الاستثمار للمساحات المخصصة للإنتاج الزراعي في اغلب الوحدات الادارية، التي تعتمد على الري زراعتها، فضلاً عن ربط عدد من المجمعات المائية على بعض المشاريع (بلاجو، حاج قرة، خانقين) من أجل إيصال المياه الصالحة للشرب لسكان المناطق البعيدة عن مجرى النهر.

لقد بلغ عدد المشاريع الأروائية الموجودة ضمن حوض الوند حالياً (٦) مشاريع وجميعها تستمد مياهها من نهر الوند بأستثناء مشروع بلاجو الذي يتفرع من الجانب الأيسر لنهر سيروان (ديالى) ، ويتفرع مشروعين الآخرين من الجانب الأيمن لنهر الوند وهما (جدول حاج قرة، وجدول قولاي) ، أما الجداول الأخرى فأنها تتفرع من الجانب الأيسر لنهر الوند وهم (جدول خانقين، وجدول علياوة الجديد ، وجدول علياوة القديم) ، وهذه المشاريع جميعها تعمل في الوقت الحاضر.

ومن خلال الدراسة الميدانية للباحثة لمنطقة الدراسة تبين لها عدم وجود إدارة للمياه في المشاريع الإروائية المشار اليها إذ أن المشاريع تعاني من هدر كبير للمياه نتيجة إعتماد الزراعة في منطقة الدراسة على الري السيحي وعدم وجود مبازل حقلية في المنطقة؛ مما سبب في تملح التربة ، كما تبين ان شبكة الإرواء تعاني من إرتفاع الضائعات المائية (التسرب– الرشح)، لكون الجداول ترابية وغير مبطنة مما ساهم في تسرب المياه إلى باطن الأرض وبالتالي أرتفاع منسوب المياه الجوفية ونمو النباتات مثل القصب والبردي وغيرها من الادغال وتكون بعض المستنقعات، علاوة على الترسبات داخل هذه القنوات ونمو النباتات التي تعيق حركة الماء مما يتطلب صيانتها بشكل دوري وهذا يكلف مبالغ كبيرة و خسارة كثير من الأراضي الزراعية لتنفيذ شبكات الري، فضلاً عن ذلك تبين لنا بأن جميع المشاريع تفتقر إلى التقنيات الحديثة في إدارة مياه الري، كجدولة توزيع مياه الري على أُسس علمية دقيقة باستخدام تقنيات الحاسب الآلي المتقدمة مثل التحكم الآلي في استخدام البوابات الهيدروليكية و استخدام وحدات التحكم الإلكترونية، إذ لا يزال الاعتماد على البوابات المنزلقة للتحكم في كميات المياه التي دائما ما تتعرض إلى التجاوزات من قبل المزارعين، وعليه يتم عدم الالتزام بالحصص المائية مما يؤدي إلى هدر كميات كبيرة من المياه، وعدم التوازن في توزيعها، كما إن المشاريع الإروائية الموجودة في منطقة الدراسة لم تصل لدرجة النجاح المرجوة منها وفقاً لما خُطط له وما تم اعداده من دراسات، لعدة اسباب اولها: إن ادارة المشاريع الاروائية في المنطقة لم تجد اهتماماً كافياً من قبل الجهات المسؤولة عن إدارة المشاريع الاروائية وتنفذيها،ولم تَعُد الخطط الاستراتيجية ليتم تنفيذها بالتتابع، بل وضعت خطط ومناهج غير ثابتة وتعرضت لكثير من التغيرات مما أنعكس سلباً على كفاءة المشاريع وضياع الكثير من المياه.

لذا يستوجب على الجهات المختصة بذل أقصى الجهود في التخطيط والعمل على تنظيم وأستثمار المياه السطحية المتاحة في منطقة الدراسة، وتوزيعها والإستفادة منها بشكل اوسع، وابتكار الوسائل والطرق الملائمة والحديثه في حالات السقي والإرواء بالإعتماد على بيانات المحطات المناخية، وهذا يتطلب انشاء مشاريع إروائية حديثة في المنطقة مزودة بأنظمة التحكم الآلي، واعتماد التصاميم العلمية في إقامة هذه المشاريع مثل استخدام الأنابيب او القنوات العميقة تحت مناسيب الأرض الطبيعية حيث تكون ذات مقاطع صغيرة لتقلل من عملية التبخر، كذلك صيانة البنى التحتية للمشاريع الحالية، وتحسين كفاءتها من خلال تحويل شبكات القنوات المفتوحة والمبطنة إلى إرواء بالواسطة من اجل التحكم في كميات المياه والتقليل من المياه المهدورة خلال النقل وتوفير المياه التي تحتاجها المحاصيل الزراعية مع التأكيد على استخدام طرق الري الحديثة والإلتزام بالمقننات المائية لكل محصول للتقليل من كميات المياه المهدورة.

سادساً : الموازنة الإجمالية بين مجموع الطاقة التصريفية والمتطلبات الكلية :-

بعد التعرف على المجموع الكلي للمتطلبات المائية بـ(م^3) لمختلف الاستعمالات في منطقة الدراسة لعام ٢٠٢١ لابّد من اجراء موازنة مائية تبين لنا مدى تطابق الإحتياجات المائية السنوية الكليّة وحجم التصريف السنوي للموارد المائية السطحية في المنطقة المتمثلة بنهر الوند، للوقوف على الدور الذي تساهم به المياه السطحية في الإيفاء بمستلزمات المنطقة ، ويبين لنا الجدول (٢٢) مجموع الطلب المائي السنوي لمختلف القطاعات على المياه السطحية في حوض نهر الوند .

جدول (٢٢) مجموع الحاجات المائية وحجم الوارد المائي في حوض نهر الوند

مجالات استخدام المياه	كمية المياه م٣
القطاع المدني	٦١٠٢٨١٤,٦
القطاع الزراعي	٦٧٢٣٣٠١٢
قطاع الثروة الحيوانية	٧٥٦٠٩
القطاع الصناعي	٣٩٠٨٧٨,٥
المجموع	٧٣٨٠٢٣١٤,١
الأيراد المائي *	٤٩١٩٦١٦٠٠
حجم الفائض	٤١٨١٥٩٢٨٦

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على جدول (٢١,٢٠,١٩,١٥).

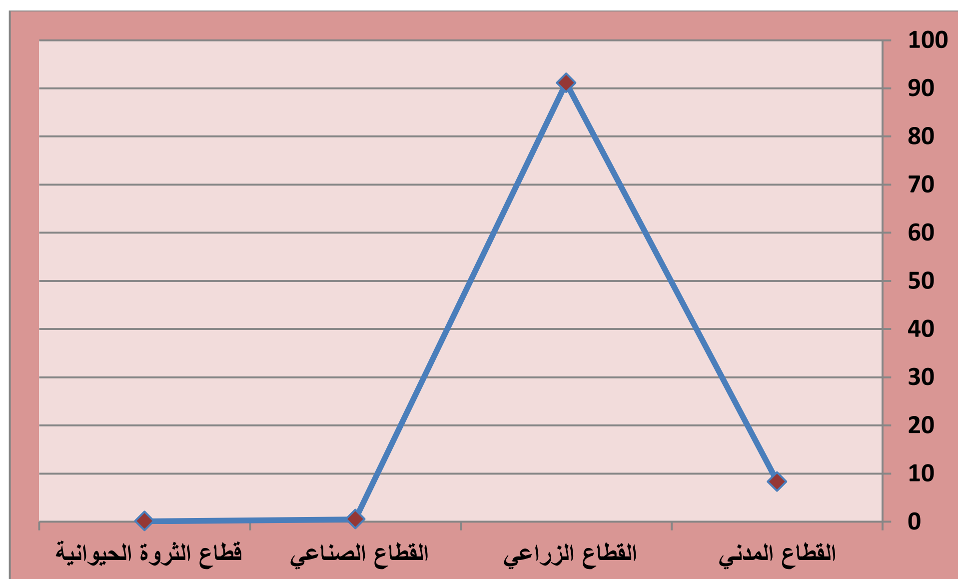
*** تم استخراج الايراد المائي السنوي لنهر الوند حسب المعادلة الآتية:**

الايراد المائي السنوي = معدل التصريف المائي السنوي X٦٠X٦٠X٢٤X٣٦٥

إذ يتبين لنا إن مجموع الاحتياجات المائية الكليّة قد بلغ (٧٣٨٠٢٣١٤,١م٣/سنة) سنوياً ، بينما بلغ الوارد المائي لنهر الوند (٤٩١٩٦١٦٠٠م٣/ سنة) لعام ٢٠٢١، أي إن مجموع الوارد المائي يفوق المجموع الكلي للاحتياجات المائية في المنطقة بمقدار فائض بلغ (٤١٨١٥٩٢٨٦م٣/سنة)سنوياً، والشكل (١٥) يوضح نسبة استهلاك كل قطاع، إذ يتضح لنا إن القطاع الزراعي هو الأكبر استهلاكاً في منطقة الدراسة اذ بلغ (٦٧٢٣٣٠١٢م٣) وبنسبة (٩١,١%) والسبب في ذلك يعود إلى المساحات الواسعة المزروعة إضافة إلى أساليب الري التقليدية التي لاتزال متبعة في منطقة الدراسة، وجهل المزارع بالمقننات المائية للمحاصيل الزراعية التي أدت إلى ازدياد حجم الضائعات المائية من جهة وازدياد تلوث التربة والمياه السطحية من جهة اخرى، ما يستدعي التنبيه إلى الإدارة الصحيحة لمياه الري.

في حين بلغت كمية الاستهلاك المدني (٦١٠٢٨١٤,٦م٣) وبنسبة بالغة (٨,٣%) بينما بلغ استهلاك القطاع الصناعي (٣٩٠٨٧٨,٥م٣) وبنسبة (٠,٥%) حيث بلغ كمية أستهلاك قطاع الثروة الحيوانية للمياه (٧٥٦٠٩ م٣) وبنسبة (٠,١%) ، وهي الأقل استهلاكاً بالنسبة للقطاعات البشرية الأخرى في حوض الوند .

شكل (١٥) التوزيع النوعي للاستهلاك المائي في حوض نهر الوند لعام ٢٠٢١



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٢٢).

الفصل الرابع

تقييم نوعية المياه السطحية في حوض الوند وكيفية تنميتها

المبحث الأول : تقييم نوعية المياه السطحية في حوض الوند

المبحث الثاني : كيفية تنمية المياه السطحية في حوض الوند

المبحث الأول

تقييم نوعية المياه السطحية في حوض الوند

أولاً : الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه السطحية في حوض الوند :

انَّ دراسة الخصائص النوعية ، ودراسة صفات ونوعية المياه ،أو فيزيائية وكيميائية المياه السطحية، لا تقل أهمية عن خصائصها الكمية ،حيث ترتبط أهمية المياه السطحية بكفاءتها الكمية والنوعية ، إذ إنَّ كمياتها المتوفرة للإستعمال لابّد لها ان تكون ملائمة في خصائصها الفيزيائية والكيميائية، وتتأثر الخصائص النوعية للموارد المائية السطحية في حوض الوند بالعوامل الطبيعية والبشرية للمنطقة ،منها ما يخص طبيعة الصخور نفسها، وتربة المنطقة التي يجري فيها النهر ،فضلاً عن موسمية تصريف المياه ، و طبيعة النشاط البشري (الزراعي، المدني، الصناعي) في منطقة الدراسة ودولة إيران كذلك نظراً لتأثيرهم على نهر الوند من خلال تصريفهم للمخلفات فيه مما تؤثر في خصائص مياه النهر، لذا تعد دراستها مقياساً لجودة المياه ومدى صلاحيتها لمختلف الإستعمالات.

ومن أجل تحديد الخصائص النوعية للمياه السطحية في حوض الوند، ومدى صلاحيتها للري والاستخدامات البشرية وشرب الحيوانات تم جمع (٢٢) عينة من المياه السطحية ، ينظر خريطة (١٥)، وتمثلت بواقع (٧) عينات من المجرى الرئيسي لنهر الوند و(٢) عينة من وادي القصب الواقعة في جنوب شرق منطقة الدراسة، و لم تأخذ الباحثة عينات منه في موسم الصيف (تموز) بسبب عدم توفر المياه فيه نتيجة إنقطاع مصادر التغذية له، والمتمثلة بتساقط الأمطار والثلوج ،صورة (٢٢) ، و(١) عينة واحدة لكل من مشروع ري خانقين وقولاي وعلياوه الجديد وعلياوه القديم وحاج قرة مع عينتين لمشروع ري بلاجو ، فضلاً عن أخذ عينات من مشروع ماء بانميل وسيروان وخانقين قبل المعالجة وبعدها لبيان الفرق بينها، لشهري (تموز، كانون الثاني) كونهما يمثلان فصل الشتاء والصيف، وتم تحليل هذه العينات المأخوذة مختبرياً لمعرفة الخصائص الكيميائية والفيزيائية لها كما مبين في الجدول (٢٣)، وتشمل:

١- الخصائص الفيزيائية للمياه السطحية في حوض الوند : وتشمل :

- **التوصيلة الكهربائية Electricals Conductivity (E.C) :**

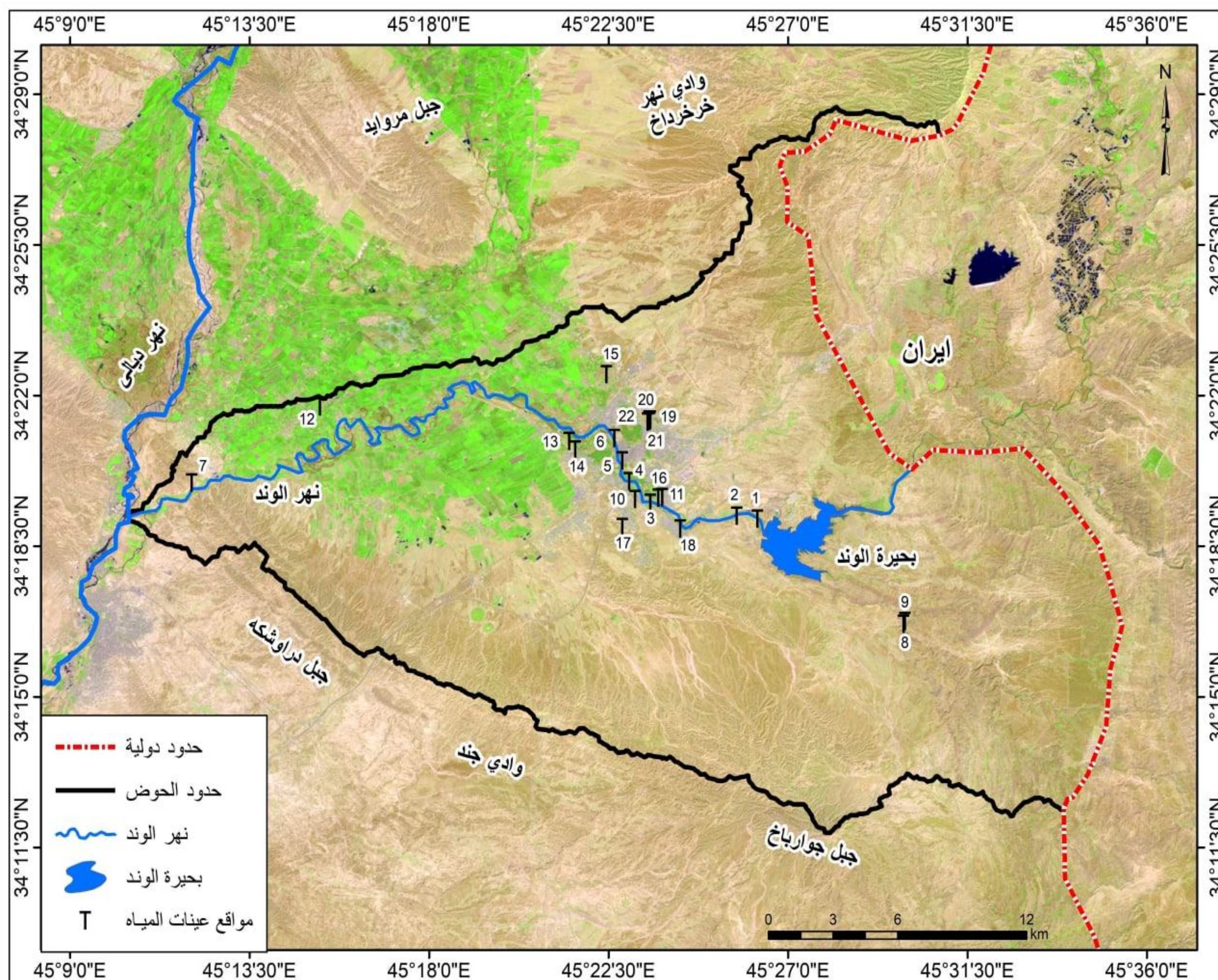
وهي قابلية الماء على الإيصال الكهربائي ، وتُعد معياراً لتراكيز مجموع الأيونات المكونة للأملاح الكلية الذائبة في المياه [1]، إذ إنه يعتمد على كمية الأملاح الذائبة في الماء ،ودرجة حرارة المياه التي تتناسب طردياً معها ،

---

(١) سلام هاتف احمد الجبوري، الموارد المائية، ط١، مكتبة دلير، بغداد، ٢٠١٨، ص٣٧.

فكلما زادت كمية الأملاح المذابة في الماء وإرتفعت درجة حرارتها وزادت قدرة المياه على التوصيل الكهربائي والعكس صحيح ، بينما تقل قيمة التوصيل الكهربائي في المياه النقية ، وتُعد قيم التوصيلة الكهربائية للمياه من العناصر المهمة جداً لفيزيائية المياه فهي التي تحدد صلاحية الماء للشرب أو للأستخدامات البشرية الأخرى (الزراعية والصناعية وشرب الحيوانات).

خريطة (١٥) مواقع أخذ عينات المياه السطحية في حوض الوند



المصدر: الدراسة الميدانية للمنطقة بتاريخ ٢٠٢٢/١/٩ والإعتماد على برنامج GPS.

صورة (٢٢) أخذ عينات من المياه السطحية في حوض نهر الوند في شهر كانون الثاني وتموز

وادي القصب في موسم الشتاء



وادي القصب في موسم الصيف



المجرى الرئيسي لنهر الوند قرب سد الوند



جدول قولاي في قرية رحاملة



المصدر : الدراسة الميدانية للباحثة بتاريخ ١/٩، ٣/٧ /٢٠٢٢ .

جدول(٢٣) الخصائص النوعية حسب موسم الصيف (تموز) والشتاء (كانون الثاني)

موسم الشتاء (كانون الثاني)																	
ت	العينة		دائرة العرض	خطوط الطول	T.D.S	Ec	PH	Ca++	Mg++	Na+	K+	NO3-	Cl-	So4-	Turb	T.h	Alk
١	نهر الوند	١	٣٤١٩٩	٤٥٢٦١٤	٧٤٤	١١٧٠	٧,٥	٢٦٤	١٤٤	٨١	٣,١	١٧	٢٦	١٢٦	٠	٧٠٠	٢٤٠
٢		٢	٣٤١٩١٣	٤٥٢٥٤٣	٧٦٢	١١٩٠	٧,٨	٢٠٨	٩٦	٨٠	٣,٣	١٦	٣٥	١٣٢	٠	٤٨٠	٢٤٠
٣		٣	٣٤١٩٣١	٤٥٢٣٣٣	٧٦٨	١٢٠٠	٧,٨	٢٤٠	١٠٣	٨٤	٣,٣	١١	٥٢	٢٣٦	٠	٥٢٠	٢٠٠
٤		٤	٣٤٢٠١	٤٥٢٣١	٧٧١	١٢٠٥	٧,٩	٢٠٠	٨٠	٨٤	٣,٣	١٤	٣٩	٢٤٩	٠	٤٦٠	٢٦٠
٥		٥	٣٤٢٠٣٠	٤٥٢٢٥١	٧٦٨	١٢٠٠	٧,٩	١٩٢	٩١	٨٧	٣,٤	٩	٣٥	٢٠٧	٠	٤٥٠	٢٤٠
٦		٦	٣٤٢١١	٤٥٢٢٣٩	٧٨١	١٢٢٠	٧,٩	٢٠٠	٩٢	٨٨	٣,٤	٧	٧٧	٢٠١	٠	٤٦٠	٢٢٠
٧		٧	٣٤٢٠٠	٤٥١٢٦	١١٥٧	١٨٠٩	٧,٨	٢٥٦	١٥٥	١٢٩	٣	٨	٤٣	٣٧٢	٠	٧٤٠	٣٢٠
٨	وادي القصب	١	٣٤١٦٤٢	٤٥٢٩٥٤	٢٧٤	٤٢٨	٧,٦	٥٥٢	٧١٤	٣٤٠	٦,٣	٩	٩٢	٩١٠	٠	٣١٦٠	٢٦٠
٩		٢	٣٤١٦٤٦	٤٥٢٩٥٦	٢٧٠	٤٢٢	٧,٨	٤٠٨	٣٠٣	٣٦٣	٦,٨	٦	٨٦	١١٥٢	٠	١٤١٠	٢٤٠
١٠	جدول خانقين	١	٣٤١٩٣٦	٤٥٢٣١٠	٧٧٥	١٢١١	٨	١٦٨	١٥١	٩٤	٣,٨	٦	٣٣	١٩٥	٠	٦٩٠	٢٦٠
١١	جدول حاج قرة	١	٣٤١٩٣٩	٤٥٢٣٥١	٧٦٨	١٢٠٠	٨	١٨٤	١٣٢	٩٣	٣,٧	٥	٣٦	٢١٠	٠	٦٤٠	٢٤٠
١٢	جدول قولاي	١	٣٤٢١٤٥	٤٥١٥١٦	٩٩١	١٥٤٩	٧,٩	٢٢٤	١٩٣	١١٢	٣,٧	٢	٦٢	١٩٦	٠	٩٠٠	٢٦٠
١٣	جدول علياوة الجديد	١	٣٤٢٠٥٧	٤٥٢١٣١	٧٨٨	١٢٣٢	٧,٩	١٤٤	١٤١	٩٨	٣,٨	٥	٥١	١٤٨	٠	٦٤٠	٢٦٠
١٤	جدول علياوة القديم	١	٣٤٢٠٤٥	٤٥٢١٤٠	٧٨٦	١٢٢٨	٨	١٧٦	١٥٥	٩٦	٣,٩	٧	٥٤	٢١٢	٠	٧١٠	٢١٠
١٥	جدول بلاجو	١	٣٤٢٢٣٠	٤٥٢٢٢٧	٧٧٤	١٢١٠	٧,٩	٢٠٨	٩٦	٨٨	٣,٤	٩	٤٨	٢٤٩	٠	٤٨٠	٢٤٠
١٦		٢	٣٤١٩٣٨	٤٥٢٣٤٥	٧٥٧	١١٨٢	٨	٢٠٨	٩٢	٨٧	٣,٥	٨	٣٠	٢٤٣	٠	٤٦٠	٢٤٠
١٧	مشروع بانميل قبل التصفية	١	٣٤١٨٥٧	٤٥٢٢٥١	٧٨٨	١٢٣١	٨	١٩٢	١٢٩	٩٧	٣,٧	٢	٥١	٢١٦	٠	٦١٠	٢٤٠
١٨	مشروع بانميل بع التصفية	١	٣٤١٨٥٥	٤٥٢٤١٨	٨٢٤	١٢٨٩	٨	٢٥٦	١٤٠	١٠٦	٣,٧	٧	٧٢	٢٤٩	٠	٦٨٠	٢٦٠
١٩	مشروع سيروان قبل التصفية	١	٣٤٢١٢٧	٤٥٢٣٣١	٧٧٢	١٢٠٦	٧,٩	١٦٠	١٣٠	٩٤	٣,٧	٥	٤٩	١٧٤	٠	٦٠٠	٢٤٠
٢٠	مشروع سيروان بعد التصفية	١	٣٤٢١٢٧	٤٥٢٣٣٣	٧٦٥	١١٩٦	٧,٩	١٤٤	١٣٧	٩٤	٣,٧	٧	٣٦	١٩٥	٠	٦٢٠	٢٦٠
٢١	مشروع خانقين قبل التصفية	١	٣٤٢١٢٥	٤٥٢٣٣٢	٧٧٥	١٢١١	٧,٩	١٧٦	١٤٨	٩٣	٣,٦	٦	٣٤	٢٠٧	٠	٦٨٠	٢٤٠
٢٢	مشروع خانقين بعد التصفية	١	٣٤٢١٢٤	٤٥٢٣٢٩	٧٨١	١٢٢١	٧,٩	١٨٤	١٣٠	٩٤	٣,٧	٦	٣٦	١٦٨	٠	٦١٠	٢٦٠
	المعدل				٧٥٦,٣	١١٨٢,٣	٧,٩	٢٢٤,٧	١٦١,٥	١١٧,٤	٣,٨	٧,٨	٤٩	٢٨٤	٠	٧٥٩,١	٢٤٦,٨

موسم الصيف (شهر تموز)																	
ت	العينة		دائرة العرض	خطوط الطول	T.D.S	Ec	PH	Ca++	Mg++	Na+	K+	NO	Cl−	So4−	Turb	T.h	Alk
١	نهر الوند	١	٣٤١٩٩	٤٥٢٦١٤	١٠٦٧	١٦٦٨	٧,٤	١٦٨	١٦٤	٥٨,٦	١,٤	٠	٤٨	٣٦٤	٠	٧٤٠	٢٢٠
٢		٢	٣٤١٩١٣	٤٥٢٥٤٣	١٠٧٤	١٦٧٩	٧,٥	٢٠٠	١٨٠	٦١,٥	٠	٠	٤٠	١٦٦	٧	٨٢٠	١٦٢
٣		٣	٣٤١٩٣١	٤٥٢٣٣٣	١٠٩٦	١٧١٣	٧,٥	١٤٤	١٤١	٦٣,٨	١,٢	٠	٣٤	٣٤٨	٠	٦٤٠	٢٠٠
٤		٤	٣٤٢٠١	٤٥٢٣١	١٠٨٥	١٦٩٦	٧,٥	١٦٠	١٥٥	٥٣	١,٣	٠	٣٦	٢٨٨	٠	٧٠٠	٢٢٠
٥		٥	٣٤٢٠٣٠	٤٥٢٢٥١	١٠٧٩	١٦٨٦	٧,٥	١٨٤	١٤٨	٥٢,٩	١,٢	٠	٣٨	٣٢٤	٠	٦٨٠	١٩٠
٦		٦	٣٤٢١١	٤٥٢٢٣٩	١١٠٢	١٧٢٢	٧,٥	٢٢٤	٢٠٧	٦٢	٠,١	٠	٢٩	٢٠١	٦	٩٤٠	١٦٨
٧		٧	٣٤٢٠٠	٤٥١٢٦	١٢٠٠	١٩٠٠	٧,٥	٢٥٠	٢٠٠	٦٥	٠,١	٠	٣٠	٣٦٠	٥٥	١١٠٠	٢٥٠
٨	وادي القصب	١	٣٤١٦٤٢	٤٥٢٩٥٤	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
٩		٢	٣٤١٦٤٦	٤٥٢٩٥٦	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
١٠	جدول خانقين	١	٣٤١٩٣٦	٤٥٢٣١٠	١٠٧٨	١٦٨٥	٧,٤	١٦٠	١٧٩	٥٠,١	١,١	٠	٤١	٣٩٦	٠	٨٠٠	٢٢٠
١١	جدول حاج قرة	١	٣٤١٩٣٩	٤٥٢٣٥١	١٠٧٦	١٦٨١	٧,٥	٢٠٠	٢٢٤	٥٨	٠,١	٠	٤٠	١٨٩	٨	١٠٠٠	١٩٠
١٢	جدول قولاي	١	٣٤٢١٤٥	٤٥١٥١٦	١١٥٠	١٦٥٠	٧,٥	٢٢٠	٢٥٠	٦٠	٠,١	٠	٥٠	٣٠٠	٤٥	١٢٠٠	٢٠٠
١٣	جدول علياوة الجديد	١	٣٤٢٠٥٧	٤٥٢١٣١	١١٢٢	١٧٥٤	٧,٥	٢٢٤	٢١٦	٥٩	٠,١	٠	٣١	٢٩١	٣٧	٩٨٠	٢٢٨
١٤	جدول علياوة القديم	١	٣٤٢٠٤٥	٤٥٢١٤٠	١٠٨٤	١٦٩٥	٧	١٦٨	١٦٤	٤٤	٢,١	٠	٣٤	٢٤٦	٨	٧٤٠	٢٠٠
١٥	جدول بلاجو	١	٣٤٢٢٣٠	٤٥٢٢٢٧	٩٨٤	١٥٣٧	٧,٢	١٤٤	١٥١	٤٣,١	١,١	٠	٤٠	٤٢٥	٩	٦٨٠	١٧٠
١٦		٢	٣٤١٩٣٨	٤٥٢٣٤٥	١٠٧٤	١٦٧٨	٧,٥	١٥٢	١٥٣	٥٧,١	١,٣	٠	٤٦	٣٥٦	٠	٦٩٠	٢٠٠
١٧	مشروع بانميل قبل التصفية	١	٣٤١٨٥٧	٤٥٢٢٥١	١١٢٣	١٧٥٥	٧,٩	٢٠٨	٢١٨	٦٣	٠,١	٠	٣٠	٣١٦	١٠	٩٨٠	١٤٤
١٨	مشروع بانميل بعد التصفية	١	٣٤١٨٥٥	٤٥٢٤١٨	١١٢٣	١٧٥٥	٧,٤	١٦٠	١٥٢	٥٦,١	١,٣	٠	٤٢	٦٠	٠	٦٩٠	٢٤٠
١٩	مشروع سيروان قبل التصفية	١	٣٤٢١٢٧	٤٥٢٣٣١	١٠٧٥	١٦٧٩	٧,٥	١٣٦	١٦٢	٦٣,٩	١,٤	٠	٣٨	٢٨٢	٠	٧٢٠	٢٠٠
٢٠	مشروع سيروان بعدالتصفية	١	٣٤٢١٢٧	٤٥٢٣٣٣	١٠٦٩	١٦٧٠	٧,٣	١٤٤	١٤٢	٦١	١,٢	٠	٣٧	٢٦١	٠	٦٤٠	٢١٠
٢١	مشروع خانقين قبل التصفية	١	٣٤٢١٢٥	٤٥٢٣٣٢	١٠٧٥	١٦٨٠	٧,٦	١٧٦	١٨٧	٦١	٠	٠	٣٨	٢٣٤	٥٢	٨٤٠	١٧٠
٢٢	مشروع خانقين بعد التصفية	١	٣٤٢١٢٤	٤٥٢٣٢٩	١٠٨٨	١٦٨٨	٧,٢	٢٢٤	١٩٧	٦١	٠,١	٠	٣٧	١٨٩	٦	٩٠٠	١٨٤
	المعدل				١٠٩١,٢	١٦٩٨,٦	٧,٤	١٨٢,٣	١٧٩,٥	٥٧,٧	٠,٨	٠	٣٨	٢٧٩,٨	١٢,٢	٨٢٤	١٩٦,٦

المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على : ١- الدراسة الميدانية لمنطقة البحث في شهر كانون الثاني وتموز ، بتاريخ ١/٩ ، ٧/٣ /٢٠٢٢ .

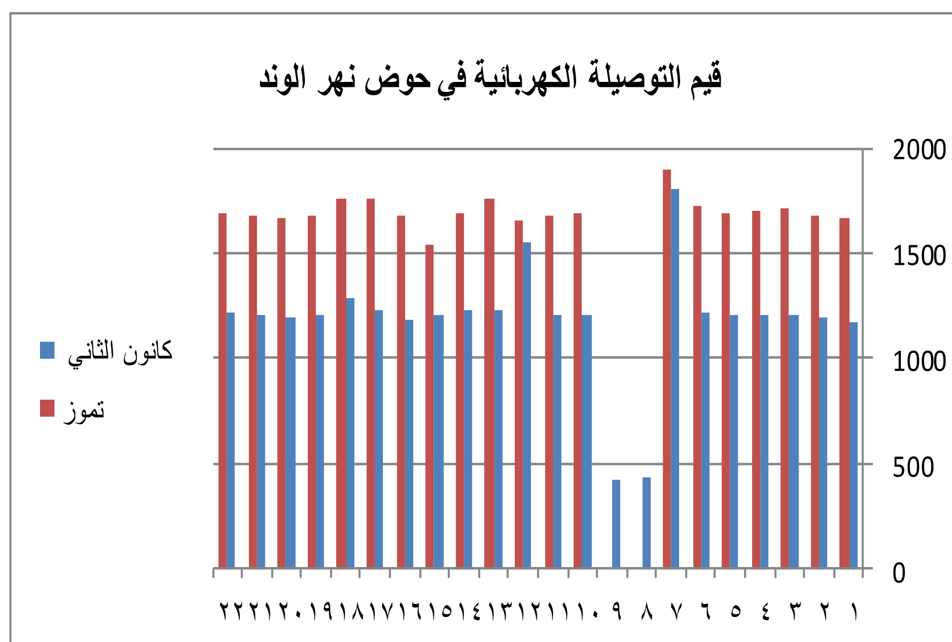
٢- نتائج التحاليل المختبرية التي اجريت في مختبر المياه، وزارة الصحة، المديرية العامة لصحة السليمانية، مديرية الوقاية الصحية، بتاريخ ١/١٠ ، ٢٠٢٢/٧/٤.

بالنسبة الى قيم التوصيلة الكهربائية للعينات المأخوذة من المياه السطحية في حوض الوند يتبين لنا وكما في الجدول (٢٣) والشكل (١٦) بأن هناك أختلاف في قيمها مكانياً وزمانياً كما نجد ان معدلها في موسم الشتاء (كانون الثاني) يصل الى (١١٨٢,٣) مليموز/سم وقد سجلت أعلى قيمها في العينه (٧) للمجرى الرئيسي لنهر الوند بمقدار (١٨٠٩) مليموز/سم،أمّا في موسم الصيف (تموز) فقد بلغ معدله (١٦٩٨,٦) مليموز/سم وقد سجلت العينة نفسها أعلى قيمها حيث بلغت (١٩٠٠) مليموز/سم ؛ وذلك نتيجة تصريف مخلفات المياه الزراعية إلى النهر، وكذلك وجود الأماكن التي تربى فيها الحيوانات بالقرب منها ،علاوة على ذلك تصريف المياه الثقيلة والخفيفة فيها ؛نتيجة لعدم تزويد تلك القرى بمجاري الصرف الصحي مما يسبب في أرتفاع قيم الإيصال الكهربائي في هذه العينات ،أما أدنى تركيز لها في شهر كانون الثاني كان في العينة (٢) من العينات المأخوذة من وادي القصب فقد بلغت (٤٢٢)مليموز/سم ،بينما سجل أدنى تركيز له في شهر تموز في العينة(١) لجدول بلاجو والتي بلغ (١٥٣٧) مليموز/سم؛ وذلك بسبب زيادة أنحدار المنطقة المأخوذة منها هذه العينة، مما يساعد على زيادة تعرية المعادن الموجودة فيها ،وكذلك بعده عن الأحياء السكنية وعدم تصريف المخلفات فيها، أما بالنسبة الى المشاريع الإروائية والمتمثلة بمشروع ري(خانقين وحاج قرة وقولاي وعلياوه الجديد وعلياوه القديم وبلاجو) فقد بلغت قيمها (١٢١١,١٢٠٠,١٥٤٩,١٢٣٢,١٢٢٨,١٢١٠,١١٨٢) مليموز/سم على التوالي في موسم الشتاء، بينما بلغت قيمها (١٦٨٥، ١٦٨١، ١٦٥٠ ، ١٧٥٤، ١٦٩٥ ، ١٥٣٧ ، ١٦٧٨) مليموز/سم على التوالي في موسم الصيف ، أما فيما يخص العينات المأخوذة من المشاريع المائية قبل المعالجة أي من الماء الخام وبعدها والمتمثلة بمشاريع (بانميل وسيروان وخانقين) يتبين لنا بأن قيم التوصيلة الكهربائية لتلك المشاريع قبل المعالجة في موسم الشتاء بلغت (١٢٣١ ،١٢٠٦ ،١٢١١) مليموز/سم بينما بلغت (١٢٨٩ ،١١٩٦ ، ١٢٢١) مليموز/سم بعد معالجتها ، أمّا في موسم الصيف فقد بلغت قيمها قبل المعالجة (١٧٥٥، ١٦٧٩ ، ١٦٨٠) مليموز/سم أما بعد المعالجة فقد بلغت قيمها (١٧٥٥ ، ١٦٧٠ ، ١٦٨٨)مليموز/سم ، ويتبين لنا من النتائج بأنه لا يوجد هناك فارق كبير بين قيمها قبل معالجتها وبعدها، بل نجد إرتفاع قيمها بعد المعالجة والسبب في ذلك يعود الى الترسبات الموجودة في الخزان المائي إضافة الى أحتواء الشب والكلور المضاف الى المياه لتنقيتها على الألمنيوم الذي يساعد على زيادة قيم التوصيلة الكهربائية فيهاعلماً بأن كميته قليلة جداً مما يجعل من المشاريع المائية أن تبدو وكأنها مجرد سلسلة من وحدات مرور المياه أي بمعنى إن المحطات المعالجة لا تؤدي عملها بشكل جيد إذ لا تظهر كفاءة للازالة المتوقعة للملوثات.

أمّا التباين الموسمي فتبين لنا بأن معدل التوصيل الكهربائي في فصل الصيف أكثر من معدله في موسم الشتاء، والسبب في ذلك يعود الى زيادة النشاطات البشرية في هذا الفصل مثل الزراعة والرعي وانخفاض مناسيب

المياه و ارتفاع درجات الحرارة التي تسبب في ارتفاع نسبة التبخر، وتكاثف المعادن الذائبة في المياه وارتفاع قيم التوصيل الكهربائي فيها.

شكل (١٦) قيم التوصيلة الكهربائية في حوض نهر الوند



المصدر : من عمل الباحثة بالإعتماد على الجدول (٢٣) .

- **العكورة Turbidit Units (Turb) :**

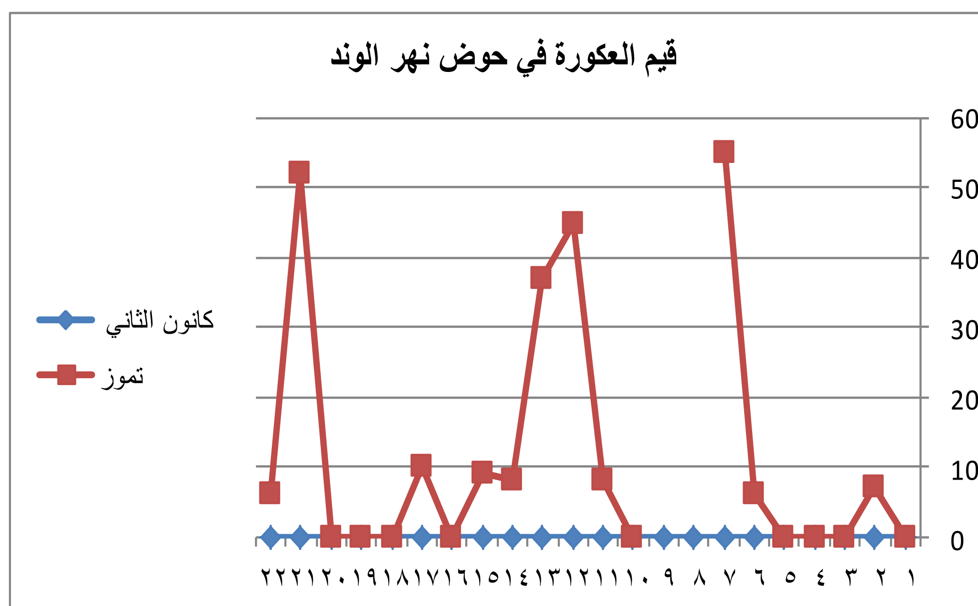
تُعد العكورة احدى معايير نوعية المياه وتنتج عن وجود نسبة معينة من غرويات التربة وجسيمات معدنية عالقة فيه، بحيث تبعد منظره عن الشفافية، ويكون مصدرها مياه الأمطار والسيول الجارفة إضافة الى طبيعة السطح والتربة والفعاليات البشرية [١] . تستخدم وحدة (Nephlometric Turbidity Units)(NTU) لقياس قيم العكورة في المياه، إذ تكون قيمها قليلة في المياه الراكدة بينما تكون كثيرة في المياه السطحية الجارية نتيجة لحركة الترسبات مع التيار المائي[٢]. اما ما يخص قيم العكورة في العينات المأخوذة من المياه السطحية في حوض الوند فإنه يتبين لنا من الجدول(٢٣) والشكل (١٧) أنّ معدله في موسم الشتاء (كانون الثاني) قد بلغت (صفر NTU) أي بمعنى المياه لا توجد فيها عكورة ، ويعود ذلك الى عدم تساقط الأمطار في اليوم الذي تم أخذ العينات فيها مما نتج عنه ركود نسبي في المياه وبناءً عليه انخفض تركيز قيم العكورة فيها،وفي موسم الصيف (تموز) وجدنا

---

(١) جهاد علي الشاعر ، علم المياه (الهيدرولوجيا)، جامعة دمشق ، ط٣ ، ٢٠٠٣ ، ص٢٨٢-٢٨٣ .
(٢) آيات سعد حسين العامري ، المياه الجوفية وامكانية أستثمارها في قضاء أبو غريب ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، جامعة بغداد ، كلية الاداب ، ٢٠١٥ ،ص٦٨ .

أن معدلها بلغ (NTU١٢,٢) والعينة (٧) للمجرى الرئيسي لنهر الوند سجلت أعلى قيمها حيث بلغت (٥٥ NTU) ويعود الإرتفاع هذا الى تصريف مخلفات المياه الزراعية الى النهر و وجود أماكن تربية الحيوانات بالقرب منها فضلا عن تصريف مياه الصرف الصحي الثقيل والخفيف فيها نتيجة لعدم تزويد تلك القرى بالمجاري ،أما أدنى قيمها فقد بلغت (صفر) وسجلت في العينة (١,٣,٤,٥) للمجرى الرئيسي لنهر الوند وعينة جدول خانقين ومشروع ماء بانميل بعد المعالجة ،ومشروع ماء سيروان قبل وبعد معالجتها ،و العينة (٢) لمشروع ري بلاجو ويعود هذا الإنخفاض الى بعد هذه المواقع عن النشاطات البشرية ، أمّا بالنسبة الى التباين الزمني بين الموسمين فيتضح لنا بأن قيم العكورة في موسم الصيف مرتفعة عما هو عليه في موسم الشتاء ،والسبب في هذا الإرتفاع يعود الى النشاطات البشرية مثل الزراعة الصيفية وتربية الحيوانات وتصريف مياه المجاري الى مياه النهر فضلاً عن إنخفاض مناسيب النهر الذي له تاثير كبير على إرتفاع قيم العكورة في الماء .

شكل (١٧) قيم العكورة في حوض نهر الوند



المصدر : من عمل الباحثة بالإعتماد على الجدول (٢٣) .

٢- الخصائص الكيميائية للمياه السطحية في حوض الوند : وتشمل :

- **كمية الأملاح المذابة الكلية Total Dissolved Solid (T.D.S) :**

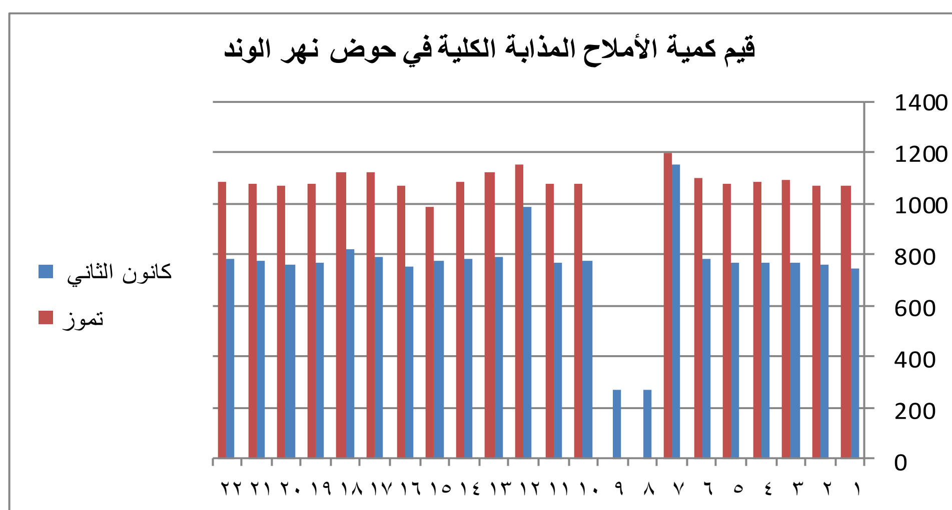
يعبر هذا العنصر عن مقدار الملح الذائب في المياه ،وهو أهم المعايير التي تحدد مدى صلاحية المياه للأستخدامات المختلفة،وترجع ملوحة المياه الى كمية المواد العضوية واللاعضوية التي يحتوي عليها الماء إذ إن المركبات العضوية تشتمل على الفعاليات الناجمة عن الأنشطة البشرية والصناعية والزراعية(١)، فضلاً عن وجود أيونات كالكاربونات والكبريتات والكلوريدات والمغنيسيوم والبوتاسيوم والصوديوم والكالسيوم وغيرها، فيما يخص قيم وتراكيز المواد الصلبة الذائبة في العينات المأخوذة من المياه السطحية في حوض الوند يتبين لنا من الجدول(٢٣) والشكل(١٨) بأن معدلها في موسم الشتاء بلغت (٧٥٦,٣) ملغم/لتر و سجلت أعلى تراكيز لها في العينة (٧) للمجرى الرئيسي لنهر الوند وبلغت (١١٥٧) ملغم/لتر،أما في موسم الصيف فقد بلغ معدله (١٠٩١,٢) ملغم/لتر و سجلت أعلى تراكيزها في العينة ذاتها، وبلغت (١٢٠٠) ملغم/لتر يعود ذلك الى زيادة النشاطات البشرية في الموقع التي تم أخذ العينة منها ،وكذلك أستخدام المبيدات والأسمدة الكيميائية بكميات كبيرة في الزراعة الأمر الذي انعكس على تركيز الأملاح في المياه السطحية ،بينما سجل أدنى تراكيزها في العينة (٢) لوادي القصب حيث بلغت (٢٧٠)ملغم/لتر خلال شهر كانون الثاني وادنى قيمه لها في موسم الصيف سجلت في العينة(١) لجدول بلاجو وبلغت (٩٨٤) ملغم/لتر ويرجع ذلك الى قلة النشاطات البشرية في تلك المنطقة ،و بالنسبة لمشاريع ري (خانقين،حاج قرة،قولاي،علياوه الجديد، علياوه القديم،بلاجو) فقد بلغت (٧٥٧,٧٧٤,٧٨٦,٧٨٨,٩٩١,٧٦٨,٧٧٥) ملغم/لتر على التوالي في شهر كانون الثاني بينما بلغت(١٠٧٨ ، ١٠٧٦ ، ١١٥٠ ، ١١٢٢ ، ١٠٨٤ ، ٩٨٤ ، ١٠٧٤)ملغم/لتر على التوالي في شهر تموز ، أما المشاريع المائية المأخوذة منهم العينات قبل التصفية وبعدها والمتمثلة بمشاريع (بانميل وسيروان وخانقين) فنجد بأنها بلغت(٧٧٥,٧٧٢,٧٨٨) ملغم/لتر قبل التصفية بينما بلغت (٧٨١,٧٦٥,٨٢٤) ملغم/لتر بعد التصفية خلال شهر كانون الثاني في حين بلغت قيمها في شهر تموز (١١٢٣، ١٠٧٥، ١٠٧٥) ملغم/لتر قبل معالجتها وبلغ قيمها (١١٢٣، ١٠٦٩، ١٠٨٨)ملغم/لتر بعد المعالجة، و تظهر النتائج بأنّ الماء المعالج له نفس خصائص الماء الخام تقريباً ،وبتعبير آخر وحدات المحطات في منطقة الدراسة لا تظهر كفاءة للازالة المتوقعة للملوثات، وهذا دليل على انَّ وحدات المحطات المختلفة لا تؤدي عملها بشكل جيد واستناداً الى هذه الحقيقة فإن هذه المحطات تبدو وكأنها مجرد سلسلة من وحدات مرور المياه ،لكونها لم تغير الخصائص النوعية للمياه الداخلة الى المحطة عن المياه المعالجة الخارجة منها كثيراً .ويتضح لنا مما

---

(١) نجلة عجيل محمد، دراسة بعض محددات التلوث لمياه سد سامراء وتقييم صلاحيتها لأغراض الري والشرب للمدة (٢٠١٢-٢٠١٤)، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية، المجلد ١٤، العدد٥٧، ٢٠١٧، ص١٣٣.

سبق بأن هناك تباين كبير بين قيم وتراكيز كمية الأملاح الذائبة بين موسم الشتاء والصيف (كانون الثاني وتموز) إذ نجد بأنها مرتفعة في موسم الصيف عنه في الشتاء والسبب في ذلك يعود الى انخاض منسوب المياه وإرتفاع درجات الحرارة وإرتفاع عملية التبخر في هذا الموسم مما ينتج عنه إرتفاع في قيم كمية الأملاح الذائبة ،بينما يحدث العكس في موسم الشتاء نتيجة إرتفاع منسوب الماء وانخاض درجات الحرارة وبالتالي إنخفاض قيم التبخر مما ينتج عنه إنخفاض قيمها في هذا الموسم .

شكل (١٨) قيم كمية الأملاح المذابة الكلية في حوض نهر الوند



المصدر : من عمل الباحثة بالإعتماد على جدول (٢٣) .

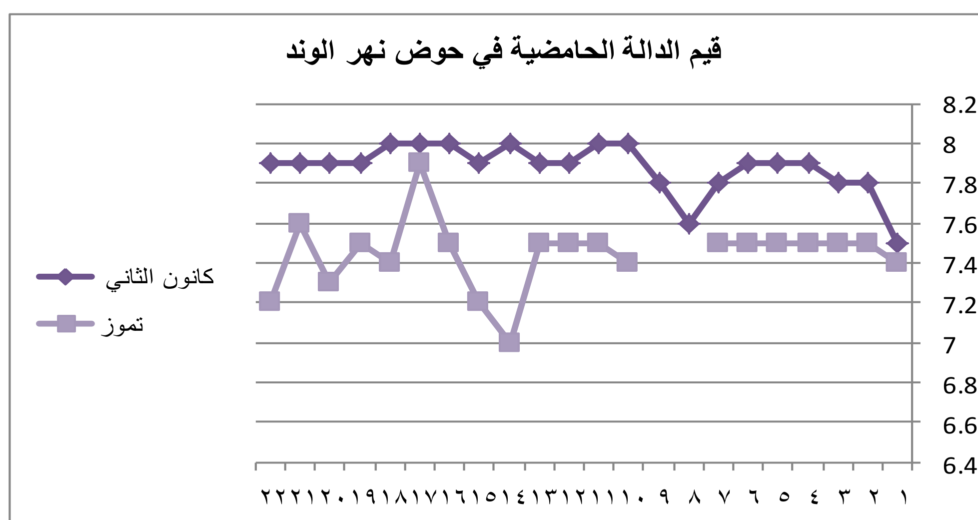
- **الدالة الحامضية الأُس الهيدروجيني(PH) :**

يعد الأُس الهيدروجيني مقياساً لحامضية المياه وقاعديتها ،وهو يُعبر عن نشاط ايون الهيدروجين في الماء، ويمكن قياسه عن طريق مؤشر الأس الهيدروجيني حيث تتراوح قيمته مابين(٠-١٤)، إذ تشير القيم الأقل من (٧) الى حامضية المياه ، والقيم الأعلى من (٧) الى قاعدية المياه، أمّا درجة الحموضة في المياه العذبة فهي (٧) وبذا لا يكون له تأثير كبير إنْ زاد أو قلَّ عن ذلك بقليل، و قياس الأُس الهيدروجيني من المعايير المهمة لتقييم مدى صلاحية المياه للإستعمالات المختلفة ولاسيّما شرب الانسان.

يتبين لنا من معطيات الجدول (٢٣) والشكل (١٩) بأن معدل الدالة الحامضية (PH) في العينات المأخوذة من المياه السطحية من الحوض خلال موسم الشتاء (كانون الثاني) بلغ (٧,٩) ملغم/لتر و تتراوح قيمها بين (٧,٥-٨) ملغم/لتر، وهذا يدل على أن قيم الأُس الهيدروجيني في المنطقة تتجه نحو القاعدية و يعود ذلك الى التراكيب الجيولوجية وصخور المنطقة التي تتكون بشكل كبير من الحجر الجيري والكلسي واللذان يكون لهما قابلية كبيرة على الذوبان في الماء ؛لذلك عند مرور مياه النهر من خلالها فأن أيونات الكالسيوم والمغنيسيوم تمنح البيكاربونات للمياه مما يؤدي الى قاعديتها،فضلا عن ذلك لا يوجد أختلاف كبير في قيم الأُس الهيدروجيني للعينات ويعزى ذلك

الى قلة مساهمة النشاط الصناعي فيها والذي يكون عاملاً في تغيير تلك القيم، بينما يبلغ معدلها في موسم الصيف (٧,٤) ملغم/لتر و يتراوح قيمها في فصل الصيف بين (٧-٧,٩) ملغم/لتر وهذا يدل على أن قيم الأُس الهيدروجيني في المنطقة في هذا الموسم أيضاً تتجه نحو القاعدية للأسباب المذكورة سابقاً ،مع إرتفاع نسبة التبخر في هذا الموسم من السنة الذي يساعد على إرتفاع نسبة عناصر المغنيسيوم والصوديوم والكالسيوم إذ انها تساعد على إرتفاع تركيز قيم الأس الهيدروجيني في الماء، مع ذلك لا نجد أختلاف كبير في قيم الأُس الهيدروجيني للعينات بين موسمي الشتاء والصيف ويعزى ذلك الى قلة مساهمة النشاط الصناعي الذي يكون عاملاً فاعلاً في تغيير تلك القيم كما اوضحنا سابقاً.

شكل (١٩) قيم الدالة الحامضية في حوض نهر الوند



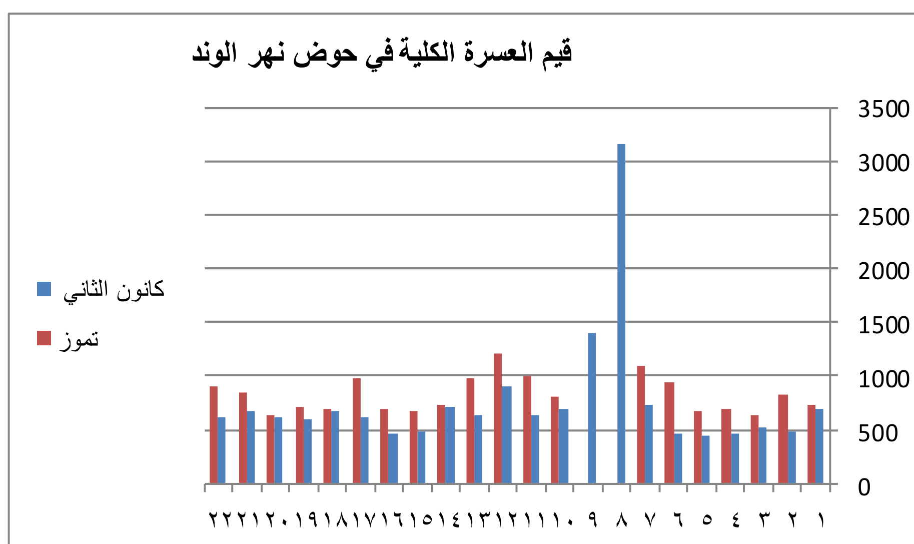
المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على جدول (٢٣) .

- **العسرة الكلية Total Hardness (T.H) :**

وهي عبارة عن تركيز إيون الكالسيوم والمغنسيوم في المياه مكوّنة مركبات على شكل كبريتات وبيكاربونات وكلوريدات نتيجة تحلل المواد العضوية من النباتات والكائنات الحية الدقيقة، واذابة صخور الحجر الجيري والدولومايت،وتُعد العسرة من العوامل المهمة في تقييم المياه للإستعمالات المختلفة ولاسيّما الصناعية منها،وتتباين قيم العسرة الكليّة في العينات المأخوذة زمانياً ومكانيا ، إذ يتبين لنا من الجدول (٢٣) والشكل(٢٠) بأن معدلها في موسم الشتاء بلغت (٧٥٩,١) ملغم/لتر و سجلت أعلى تركيز لها في العينة (١) من العينات المأخوذة من وادي القصب إذ بلغت (٣١٦٠)ملغم/لتر، أما في موسم الصيف فقد بلغ معدلها (٨٢٤) ملغم/لتر و سجلت عينة مشروع ري قولاي أعلى تركيز لها حيث بلغت (١٢٠٠) ملغم/لتر ويرجع سبب هذا الإرتفاع الى تحلل المواد العضوية من النباتات والكائنات الحية الدقيقة ، فضلاً عن إذابة صخور الحجر الجيري والدولومايت، بينما سجلت أدنى تركيز لها في العينة (٥) من العينات المأخوذة من المجرى الرئيسي لنهر الوند وبلغت (٤٥٠) ملغم/لتر خلال شهر كانون

الثاني بينما سجلت أدنى قيمّها في موسم الصيف في العينة (٣) لنهر الوند وعينة مشروع ماء سيروان قبل التصفية والمتمثلة بجدول حاج قرة حيث بلغت (٦٤٠) ملغم/لتر،أمّا ما يخص المشاريع الإروائية فقد بلغ تركيزها(٦٩٠، ٦٤٠، ٩٠٠ ، ٦٤٠ ، ٧١٠ ، ٤٨٠، ٤٦٠) ملغم/لتر على التوالي في موسم الشتاء بينما بلغ قيمّها (٨٠٠، ١٠٠٠، ١٢٠٠، ٩٨٠، ٧٤٠ ، ٦٨٠ ، ٦٩٠) ملغم/لتر على التوالي في موسم الصيف، اما المشاريع المائية (بانميل ،سيروان،خانقين) فقد بلغت قيمّها في موسم الشتاء قبل التصفية(٦١٠، ٦٠٠ ، ٦٨٠)ملغم/لتر بينما كانت قيمّها بعد التصفية(٦٨٠ ، ٦٢٠ ، ٦١٠) ملغم/لتر ويعود عدم الإنخفاض في قيمها الى السبب المذكور سابقاً،أمّا بالنسبة الى قيمّها في موسم الصيف فقد كانت قيمّها قبل التصفية (٩٨٠ ، ٧٢٠ ، ٨٤٠) ملغم/لتر بينما بلغت (٦٩٠ ، ٦٤٠، ٩٠٠) ملغم/لتر بعد التصفية،ويتضح لنا مما سبق بأن هناك تباين زمني كبير بين قيم العسرة الكليّة في موسمي الشتاء والصيف إذ يكون معدلها في موسم الصيف أكثر منه في الشتاء وهذا يعود الى انخفاض منسوب المياه وإرتفاع درجات الحرارة وإرتفاع عملية التبخر في هذا الموسم من السنة الذي يساعد على إرتفاع قيم العسرة الكلية في المياه.

شكل(٢٠) قيم العسرة الكلية في حوض نهر الوند



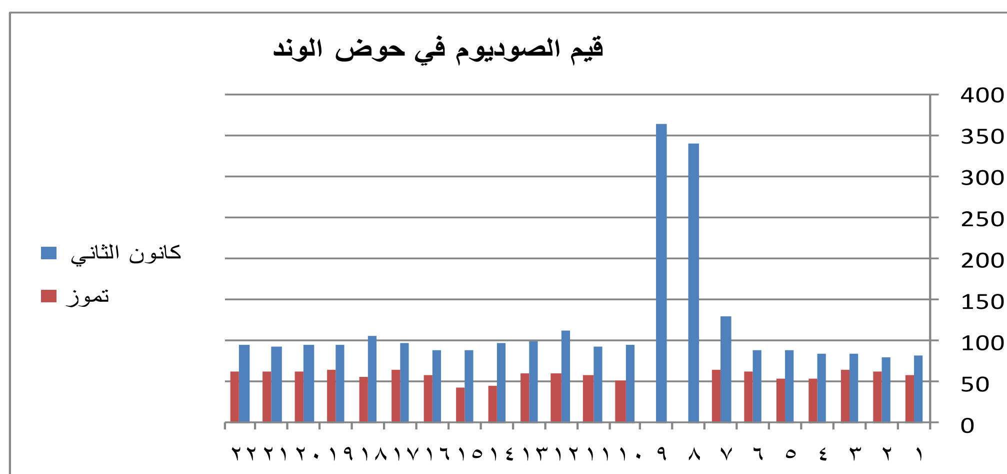
المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على جدول (٢٣) .

- **الصوديوم Na^{+})Sodium) :**

الصوديوم من العناصر القلوية السريعة الذوبان في الماء، ويرتبط إرتفاع قيمه بالتلوث الناتج من النشاطات البشرية فضلاً عن الأمطار التي تعد إحدى مصادر الصوديوم ،بالنسبة الى تركيز أيون الصوديوم في العينات المأخوذة يتبين لنا من الجدول (٢٣) والشكل (٢١)بأن معدله في موسم الشتاء بلغ (١١٧,٤) ملغم/لتر و سجل أعلى تركيز له في العينة (٢) لوادي القصب إذ بلغ (٣٦٣) ملغم/لتر بينما بلغ معدله في موسم الصيف (٥٧,٧) ملغم/لتر وسجلت العينة (٧) للمجرى الرئيسي لنهر الوند أعلى تركيز له حيث بلغ (٦٥) ملغم/لتر ويرجع ذلك الى

أنحدار المنطقة المأخوذة منها العينة الذي أدى الى تصريف المواد الذائبة الى المياه ، بينما سجل أدنى تركيز له في العينة (٢) لنهر الوند حيث بلغ (٨٠) ملغم/لتر خلال شهر كانون الثاني والعينة (١) لجدول بلاجو بلغ (٤٣,١) ملغم/لتر في موسم الصيف، ويرجع ذلك الى قلة الفعاليات البشرية في تلك المنطقة، أمّا ما يخص مشاريع ري(خانقين ،حاج قرة ، قولاي ، علياوة الجديد ، علياوة القديم ، بلاجو) فقد بلغ تركيزها (٩٤ ، ٩٣ ، ١١٢ ، ٩٨ ، ٩٦ ، ٨٨ ، ٨٧) ملغم/لتر على التوالي في موسم الشتاء ،بينما بلغ قيمها في موسم الصيف (٥٠,١، ٥٨، ٦٠، ٥٩، ٤٤، ٤٣,١ ، ٥٧,١)ملغم/لتر على التوالي ،أمّا المشاريع المائية فقد بلغ قيمها في موسم الشتاء قبل التصفية (٩٧ ، ٩٤ ، ٩٣) ملغم/لتر و (١٠٦ ، ٩٤ ، ٩٤)ملغم/لتر بعد التصفية والمعالجة،امّا في موسم الصيف فقد بلغ قيمّها قبل المعالجة (٦٣ ، ٦٣,٩ ، ٦١)ملغم/لتر في حين بلغ (٥٦,١، ٦١ ، ٦١) ملغم/لتر بعد معالجتها ،ويتضح لنا بأنه لا يوجد هناك فارق كبير بين الماء الخام والماء المعالج، و يعود ذلك إلى أن وحدات المحطات المختلفة لا تؤدي عملها بشكل جيد وبالاستناد الى هذه الحقيقة فإن هذه المحطات تبدو وكأنها مجرد سلسلة من وحدات مرور المياه ،لكون الخصائص النوعية للمياه الداخلة الى المحطة لم تتغير عن المياه المعالجة كثيراً ،اما ما يخص التباين الزمني بين قيم إيون الصوديوم ما بين موسم الشتاء والصيف وجدنا أن هناك تبايناً كبيراً بين قيمّها بين الموسمين إذ وجدنا ان قيمّها في موسم الشتاء أعلى من قيمّها في موسم الصيف و يعود ذلك الى تساقط الأمطار في هذا الموسم من السنة وهي إحدى مصادر الصوديوم التي تساعد على زيادة تركيزه في المياه .

شكل (٢١) قيم الصوديوم في حوض نهر الوند



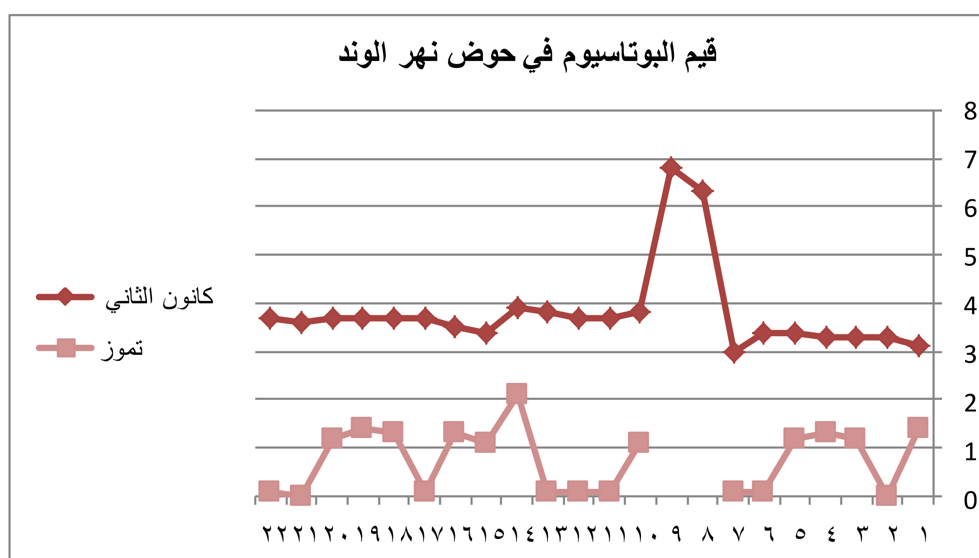
المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على جدول (٢٣) .

- **البوتاسيوم Potassium(k+) :**

تُعدّ المعادن الطينية والفلدسبار والمايكا من المصادر الرئيسة لأيون البوتاسيوم، اذ انه من العناصر الغذائية الأساسية للإنسان والحيوان، إلاّ أن زيادته تضر بصحة الإنسان وتسبب له الكثير من الأمراض، وقد تبينَّ لنا من معطيات الجدول(٢٣) والشكل(٢٢) أن قيم تركيز عنصر البوتاسيوم في العينات المأخوذة متقاربة جداً من بعضها

خلال شهر كانون الثاني إذ بلغ معدلها (٣,٨) ملغم/لتر قد تراوحت قيمّها بين (٣-٣,٩)ملغم/لتر بأستثناء العينات المأخوذة من وادي القصب حيث بلغت(٦,٣و٦,٨)ملغم/لتر على التوالي وسبب هذا الإرتفاع يعود الى المعادن الموجودة في الترب الطينية في وادي القصب الذي يؤدي تحللها الى زيادة تركيزه في المياه ،أمّا معدل عنصر البوتاسيوم في شهر تموز فقد بلغ(٠,٨) ملغم/لتر وقد تراوحت قيمّها بين(٠-٢,١) ملغم/لتر لجميع العينات ،وعليه يتضح لنا بأن هناك تبايناً كبيراً بين قيمها بين موسم الشتاء والصيف إذ تبين لنا من التحليل بأن قيمّها في موسم الشتاء أكثر مما هو عليه في موسم الصيف ويعود ذلك الى تساقط الأمطار في موسم الشتاء وإنخفاض درجات الحرارة ونسبة التبخر، الذي يساعد على زيادة نسبة البوتاسيوم في المياه.

شكل (٢٢) قيم البوتاسيوم في حوض نهر الوند



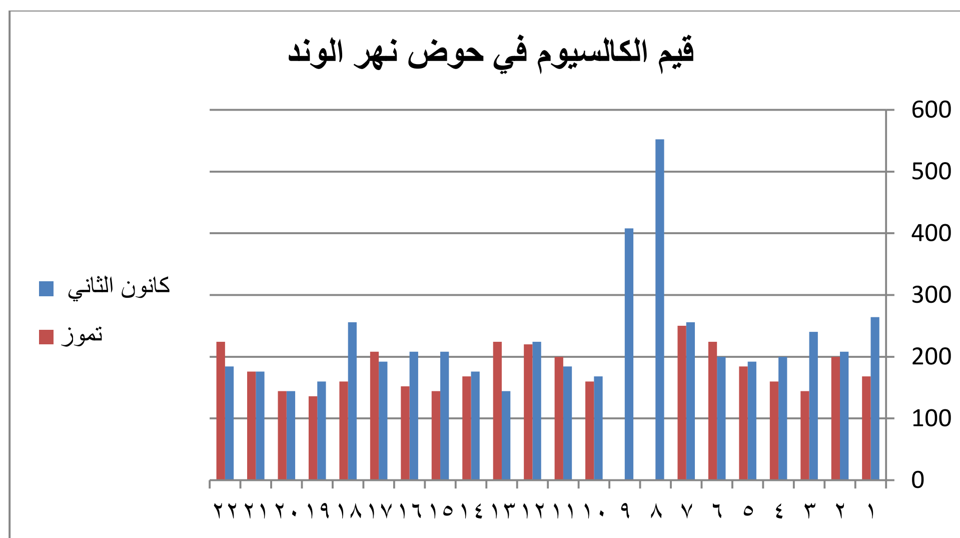
المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على جدول (٢٣) .

- **الكالسيوم Calcium (Ca^{++}) :**

عنصر الكالسيوم من العناصر القلوية،ويعد الأكثر شيوعاً من بين الأيونات الموجبة الذائبة في المياه العذبة نتيجة انتشاره الواسع في مصادر التربة والصخور، و للمخلفات الصناعية والمنزلية دور كبير في زيادة تركيزه في المياه، ومن معطيات الجدول(٢٣) والشكل(٢٣) يتبين لنا بأن معدل الكالسيوم في موسم الشتاء بلغ (٢٢٤,٧) ملغم/لتر وأعلى تركيز له خلال شهر كانون الثاني كان في العينة (١) لوادي القصب اذ بلغ (٥٥٢) ملغم/لتر بينما بلغ معدله في موسم الصيف (١٨٢,٣) ملغم/لتر وقد سجلت العينة (٧) لنهر الوند أعلى تركيز له اذ بلغ (٢٥٠)ملغم/لتر ويرجع هذا الإرتفاع الى التراكيب الجيولوجية للموقع المأخوذ منه العينة الذي يتكون من الصخور الرسوبية والطين والمعادن والأكاسيد الغنية بالكالسيوم ، بينما سجلت أدنى تركيز له في عينة جدول علياوه الجديد ومشروع ماء سيروان بعد المعالجة إذ بلغ (١٤٤) ملغم/لتر لكل منهما خلال شهر كانون الثاني في حين سجلت

أدنى قيمّها في موسم الصيف في العينة (٣)لنهر الوند والعينة (١) لجدول بلاجو وعينة مشروع ماء سيروان بعد المعالجة إذ بلغ (١٤٤) ملغم/لتر لكل منهما ، أما بالنسبة إلى قيم أيون الكالسيوم في المشاريع الإروائية (خانقين ،حاج قرة ،قولاي ،علياوه الجديد ،علياوه القديم ،بلاجو) في موسم الشتاء فقد بلغت (١٦٨ ، ١٨٤ ، ٢٢٤ ، ١٤٤ ، ١٧٦ ، ٢٠٨ ، ٢٠٨) ملغم/لتر على التوالي بينما بلغت (١٦٠ ، ٢٠٠ ، ٢٢٠ ، ٢٢٤ ، ١٦٨، ١٤٤ ، ١٥٢)ملغم/لتر على التوالي في موسم الصيف ، أمّا ما يخص المشاريع المائية (بانميل وسيروان وخانقين) فنجد أن قيم الكالسيوم قبل المعالجة بلغت (١٩٢ ، ١٦٠ ، ١٧٦) ملغم/لتر في موسم الشتاء بينما بلغت قيمها بعد المعالجة (٢٥٦ ، ١٤٤ ، ١٨٤)ملغم/لتر ، بينما بلغت قيم الكالسيوم في موسم الصيف للمشاريع نفسها قبل المعالجة (٢٠٨ ، ١٣٦ ، ١٧٦) ملغم/لتر في حين بلغ قيمها (١٦٠ ، ١٤٤ ، ٢٢٤) ملغم/لتر بعد المعالجة ؛وعليه يتضح لنا بأنه لا يوجد هناك فارقاً كبيراً في قيم الكالسيوم بين الماء الخام والماء المعالج ؛ ويعود ذلك الى أن وحدات المحطات المختلفة لا تؤدي عملها بشكل جيد حيث لم تتغير الخصائص النوعية للمياه الداخلة الى المحطة عن المياه المعالجة كثيراً ، أما بالنسبة الى التباين الزمني بين قيم الكالسيوم بين موسمي الشتاء والصيف يتبين لنا بأن معدله في موسم الشتاء أكثر مما هو عليه في موسم الصيف و يعود ذلك الى تساقط الأمطار في موسم الشتاء ،وإنخفاض درجات الحرارة ونسبة التبخر الذي يساعد على زيادة نسبة الكالسيوم في المياه في هذا الموسم من السنة .

شكل (٢٣) قيم الكالسيوم في حوض نهر الوند



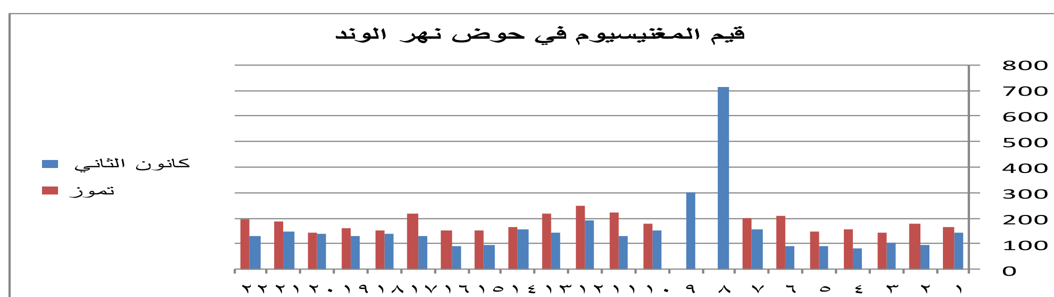
المصدر : من عمل الباحثة بالإعتماد على جدول (٢٣) .

- **المغنسيوم Magnesium (Mg^{++}) :**

يعد عنصر المغنيسيوم من العناصر المنتشرة في مياه منطقة الدراسة ، و معدن الدولومايت والحجر الجيري والمعادن الطينية هي المصادر الرئيسه لعنصر المغنيسيوم،إذ أنه يُنتج عن ذوبان تلك المعادن في مياه المنطقة،وزيادة تركيز المغنسيوم في الماء عن (١٢٥) ملغم/لتر يكون له تأثير كبير على صحة الإنسان ولاسيّما

سلامة أمعائه ،إذ تُعدُّ مياهاً غير صالحةٍ للشرب ، إلاّ أن المغنيسيوم يكون ضرورياً لمادة الكلوروفيل اللازمة لنمو النباتات ويمكن أن يخفف من الأضرار الناجمة عن زيادة تركيز الصوديوم [(١)] ، ومن الجدول (٢٣) والشكل (٢٤) يتضح لنا بأن معدل أيون المغنيسيوم قد بلغ (١٦١,٥) ملغم/لتر وسجل أعلى تركيز له في العينة (١) لوادي القصب وبلغ (٧١٤) ملغم/لتر خلال شهر كانون الثاني بينما بلغ معدله في موسم الصيف (١٧٩,٥) ملغم/لتر و سجل أعلى قيمه في عينة جدول قولاي اذ بلغ (٢٥٠) ملغم/لتر ،ويرجع سبب هذا الارتفاع الى وجود الحجر الدولومايتي في تركيبها الجيولوجي، بينما سجل أدنى تركيز له في العينة (٤) لنهر الوند اذ بلغ (٨٠) ملغم/لتر في موسم الشتاء أمّا في موسم الصيف فقد سجلت العينة (٣) للنهر أدنى تركيز له حيث بلغ (١٤١) ملغم/لتر ، وقد بلغ قيم مشاريع الري (خانقين ،حاج قرة ،قولاي ،علياوة الجديد ،علياوة القديم ،بلاجو) (١٥١ ، ١٣٢ ، ١٩٣ ، ١٤١ ، ١٥٥ ، ٩٦، ٩٢) ملغم/لتر على التوالي في شهر كانون الثاني بينما بلغ قيمه في شهر تموز (١٧٩ ،٢٢٤، ٢٥٠، ٢١٦ ، ١٦٤، ١٥١، ١٥٣) ملغم/لتر على التوالي ،أمّا ما يخص قيم المغنيسيوم بالنسبة للمشاريع المائية (بانميل وسيروان وخانقين) قبل معالجتها وبعدها فقد بلغ قيمها قبل المعالجة (١٢٩ ، ١٣٠ ، ١٤٨)ملغم/لتر و(١٤٠ ،١٣٧ ، ١٣٠)ملغم/لتر بعد المعالجة في شهر كانون الثاني. أمّا قيمها في شهر تموز قبل المعالجة فقد بلغت (٢١٨ ،١٦٢ ،١٨٧) ملغم/لتر و(١٥٢ ،١٤٢ ،١٩٧) ملغم /لتر وعليه يتضح لنا بأن قيم الماء الخام قريبة جداً في قيمها من الماء المعالج، و يعود ذلك الى إن وحدات المحطات لا تؤدي عملها بشكل جيد لعدم تغيّر الخصائص النوعية للمياه الداخلة الى المحطة عن المياه المعالجة كثيراً،أمّا بالنسبة الى التباين الزمني بين قيم المغنيسيوم في موسمي الشتاء والصيف حيث نجد ان معدله مرتفع في موسم الصيف عما هو عليه في موسم الشتاء،ويرجع ذلك الى تأثير النشاطات البشرية فضلاً عن انخفاض منسوب المياه وإرتفاع درجات الحرارة وإرتفاع عملية التبخر في هذا الموسم من السنة الذي يساعد على زيادة نسبة المغنيسيوم في المياه في هذا الموسم من السنة.

شكل (٢٤) قيم المغنيسيوم في حوض نهر الوند



المصدر : من عمل الباحثة بالإعتماد على جدول (٢٣) .

---

(١) داود جاسم الربيعي وحامد طالب السعد وأخرون، التباين المكاني والزماني لتلوث مياه نهر الفرات ومياه الإسالة بالعناصر المعدنية في مدينة السماوة وتأثيراتها الصحية، مجلة البحوث الجغرافية، العدد١٩، ٢٠١٤، ص١٩٣.

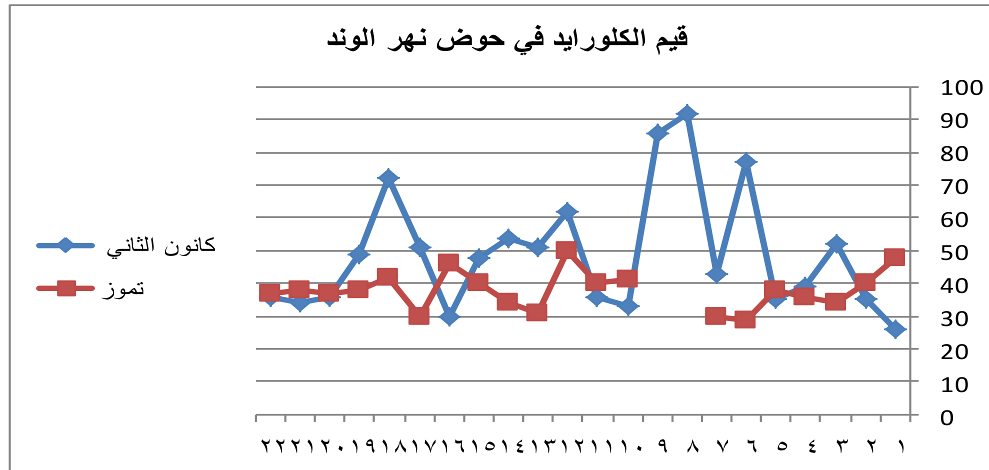
• الكلورايد Chloride (CL^-) :

المصدر الرئيسي لعنصر الكلورايد في المياه هو الصخور ومعادن القشرة الأرضية ، فضلاً عن الفضلات العضوية والسماد البوتاسي والعلف الحيواني والفضلات الصناعية [١]، وهو من الأيونات التي تعطي الماء الطعم المالح خاصة عند ارتباطه مع أيونات الكالسيوم والمغنيسيوم ، وان زيادة تركيز أيون الكلورايد في المياه له تأثير كبير في تآكل الأنابيب كما له تأثير على مرضى أرتفاع ضغط الدم ، من معطيات الجدول (٢٣) والشكل (٢٥) يتبين لنا بأن معدل الكلورايد في شهر كانون الثاني بلغ (٤٩) ملغم/لتر وسجل أعلى تركيز له في العينة (٢) لوادي القصب اذ بلغ (٨٦) ملغم/لتر أمّا في موسم الصيف فقد بلغ معدله (٣٨) ملغم/لتر وقد سجلت عينة جدول قولاي أعلى تركيز لقيم الكلورايد في موسم الصيف حيث بلغت (٥٠) ملغم/لتر ويرجع سبب هذا الأرتفاع الى التراكيب الجيولوجية المتكونة من الصخور الرسوبية ؛لأنّ هذه العينة بعيدة عن تأثير الإنسان وفعالياته المختلفة بينما أدنى قيمها قد سُجلت في العينة (١) لنهر الوند اذ بلغت (٢٦) ملغم/لتر خلال شهر كانون الثاني أمّا في موسم الصيف فقد سجلت العينة (٦) لنهر الوند أدنى قيمها اذ بلغت (٢٩) ملغم/لتر ويرجع سبب إنخفاضها الى بعد مواقع العينات عن النشاطات البشرية المختلفة، أمّا المشاريع الإروائية (خانقين ،حاج قرة ،قولاي ، علياوه الجديد ، علياوه القديم ، بلاجو) فقد بلغت قيمها (٣٣ ،٣٦ ،٦٢، ٥١، ٥٤، ٤٨ ،٣٠) ملغم/لتر على التوالي في شهر كانون الثاني بينما بلغت قيمها في شهر تموز(٤١، ٤٠، ٥٠، ٣١، ٣٤ ،٤٠ ،٤٦)ملغم/لتر على التوالي في موسم الصيف ، امّا ما يخص المشاريع المائية (بانميل ،سيروان،خانقين) فقد بلغت تركيزها قبل المعالجة (٥١ ،٤٩، ٣٤،)ملغم/لتر بينما بلغت (٧٢ ،٣٦ ،٣٦)ملغم/لتر بعد المعالجة في موسم الشتاء ، بينما بلغت قيمها في موسم الصيف قبل المعالجة (٣٠،،٣٨ ،٣٨) ملغم/لتر بينما بلغت (٤٢ ،٣٧ ،٣٧) ملغم/لتر بعد المعالجة وعليه يتين لنا عدم وجود تباين كبير بين قيم الماء الخام والماء المعالج ؛وذلك لكون وحدات المحطات لا تؤدي عملها بشكل جيد كما ذكرنا سابقا مما تسبب في عدم تغير الخصائص النوعية للمياه الداخلة الى المحطة عن المياه المعالجة كثيراً ، أمّا ما يخص التباين الزمني لقيم الكلورايد بين شهري كانون الثاني وتموز حيث نجد بأن معدله في شهر كانون الثاني كان أكثر مما هو عليه في شهر تموز ويعود ذلك الى تساقط الأمطار في موسم الشتاء، وإنخفاض درجات الحرارة ،ونسبة التبخر الذي يساعد على زيادة نسبة الكلورايد في المياه في هذا الموسم من السنة.

---

(١) سعاد عبد عباوي ومحمد سليمان حسن ، الهندسة العملية للبيئة/فحوصات الماء ، دار الحكمة، الموصل ، ١٩٩٠ ،ص٩٨ .

شكل (٢٥) قيم الكلورايد في حوض نهر الوند



المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على جدول (٢٣) .

- **الكبريتات (So_4^-) Sulfate :**

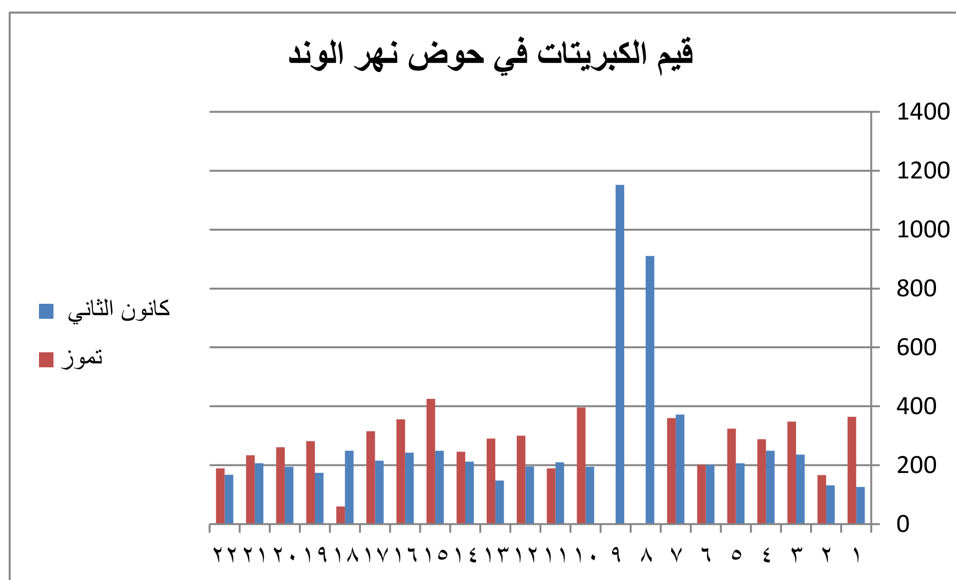
المصدر الرئيسي للكبريتات هو الصخور الرسوبية مثل الجبس والانهايدرايت ،فضلاً عن الأنشطة الزراعية والصناعية [١]،وأن زيادة تركيز الكبريتات في المياه السطحية له تأثير كبير على طعم المياه وهو مضر جداً لصحة الأنسان، امّا ما يخص قيم الكبريتات في منطقة الدراسة يتبين لنا من الجدول (٢٣) والشكل (٢٦) بأن معدله في موسم الشتاء بلغ (٢٨٤) ملغم/لتر و سجل أعلى قيم له في العينة (٢) لوادي القصب اذ بلغت (١١٥٢) ملغم/لتر ويرجع ذلك الى طبيعة تراكيب النهر وكذلك بعد المنطقة عن الفعاليات البشرية كما ذكرنا سابقاً، بينما بلغ معدله في موسم الصيف (٢٧٩,٨) ملغم/لتر وسجلت أعلى قيم لها في العينة (١) لجدول بلاجو اذ بلغت (٤٢٥) ملغم/لتر؛ وذلك بسبب تأثير المخلفات الزراعية والنباتات والحيواني التي تعمل على إرتفاع قيم الكبريتات في المياه، بينما سجلت أدنى تركيز له في موسم الشتاء في العينة (١) لنهر الوند حيث بلغ (١٢٦) ملغم/لتر امّا في موسم الصيف فقد سجلت العينة (٢) لنهر الوند (١٦٦) ملغم/لتر ويرجع ذلك لإنخفاض و قلة التأثيرات التي ذكرناها آنفاً ،بينما بلغت قيم المشاريع الإروائية (خانقين ،حاج قرة، قولاي ،علياوه الجديد ، علياوه القديم، بلاجو) (١٩٥ ،٢١٠ ،١٩٦، ١٤٨، ٢١٢، ٢٤٩، ٢٤٣) ملغم/لتر على التوالي في موسم الشتاء و بلغت قيمها في موسم الصيف (٣٩٦ ، ١٨٩ ، ٣٠٠ ، ٢٩١ ، ٢٤٦، ٤٢٥ ، ٣٥٦) ملغم/لتر على التوالي ، أمّا المشاريع المائية (بانميل، سيروان ،خانقين) فبلغت قيمها قبل المعالجة (٢١٦، ١٧٤، ٢٠٧) ملغم/لتر في حين بلغت (٢٤٩، ١٩٥ ، ١٦٨)ملغم/لتر بعد المعالجة في موسم الشتاء ، اما قيمها في موسم الصيف قبل التصفية فبلغت (٣١٦، ٢٨٢، ٢٣٤) ملغم/لتر وقد بلغت قيمها بعد المعالجة (٦٠، ٢٦١ ، ١٨٩) ملغم/لتر وعليه يتضح لنا بأنه لا يوجد تباين كبير بين قيمها قبل وبعد المعالجة ؛وذلك يعود الى الأسباب التي ذكرناها سابقاً ، أما بالنسبة الى التباين الزمني في موسمي الشتاء والصيف فنجد أن موسم الشتاء قد سجل قيماً أعلى من قيم موسم الصيف؛ ويرجع ذلك الى تساقط

---

[١] عبد القادر عابد وغازي سفاريني ، اساسيات علم البيئة ، ط٣ ، دار وائل للطباعة والنشر ، عمان ، ٢٠٠٨ ، ص٢٠٨.

الأمطار في موسم الشتاء وإنخفاض درجات الحرارة ،ونسبة التبخر وهو ما ساعد على زيادة نسبة الكلورايد في المياه في هذا الموسم من السنة.

شكل (٢٦) قيم الكبريتات في حوض نهر الوند



المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على جدول (٢٣) .

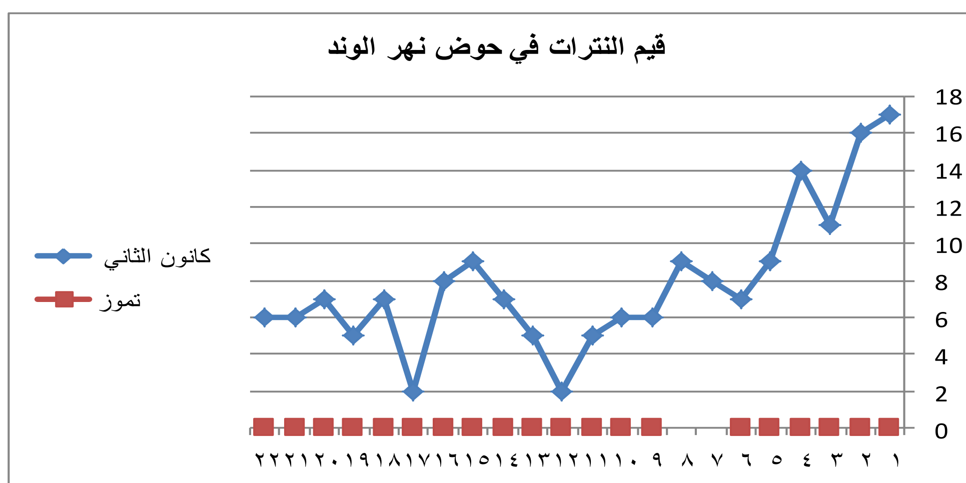
- **النترات Nitrate (NO_3^-) :**

المصدر الرئيسي لوجود النترات في المياه السطحية هو الأسمدة والمسائل العضوية، فضلاً عن مياه الصرف الصحي، والأنشطة الصناعية، والتراكيب الجيولوجية الحاوية على النتروجين القابل للذوبان في الماء، إن زيادة تركيز النترات في مياه الشرب عن (١٥) ملغم/لتر تشكل خطراً على الانسان ، في حين زيادة تركيزه في مياه الري لا يؤثر سلبياً على النبات فغالباً مايتم خلط النترات مع السماد والماء عند ري المحاصيل الزراعية [١]،امّا ما يخص قيم النترات في مياه منطقة الدراسة يتبين لنا من الجدول (٢٣) والشكل (٢٧) بأن معدلها في موسم الشتاء قد بلغ (٧,٨) ملغم/لتر وسجلت أعلى تركيز لها في العينة (١) لنهر الوند اذ بلغت (١٧) ملغم/لتر ويرجع ذلك الى التراكيب الجيولوجية للموقع الذي أُخذت منه العينة اذ يحتوي على النتروجين القابل للذوبان في الماء مما يسبب زيادة تركيز عنصر النترات فيها بينما سجلت أدنى قيمها في عينة جدول قولاي ومشروع ماء بانميل قبل التصفية حيث بلغت (٢) ملغم/لتر لكل منهما ويعزى ذلك الى عدم وجود الأنشطة الصناعية في تلك المواقع،أما المشاريع الإروائية (خانقين ،حاج قرة، قولاي ،علياوه الجديد ،علياوه القديم، بلاجو) فقد بلغت قيمها (٦ ،٥ ، ٢٥ ،٧ ، ٩ ،٨) ملغم/لتر على التوالي خلال الشهر نفسه ، أمّا ما يخص المشاريع المائية (بانميل وسيروان وخانقين) فقد

(١) خليفة درادكة ، المياه السطحية ،وهيدرولوجيا المياه الجوفية ، ط١، دار حنين للنشر والتوزيع ، عمان، ٢٠٠٦، ص٤٩٢.

بلغت قيمها في الماء الخام (٢ ، ٥ ، ٦) ملغم/لتر بينما بلغت قيمها بعد المعالجة (٧ ،٧، ٦) ملغم/لتر ويتضح لنا بأن الماء الخام لا تتباين قيمه كثيراً عن الماء المعالج للأسباب المذكورة سابقاً ، أما بالنسبة الى قيم النترات في موسم الصيف فقد سجلت في جميع العينات (صفر) لذلك تكون قيمها في موسم الشتاء أكثر والسبب في ذلك يعود الى تساقط الأمطار في موسم الشتاء ،وإنخفاض درجات الحرارة ،ونسبة التبخر التي تساعد على زيادة نسبة النترات في المياه في هذا الموسم من السنة.

شكل (٢٧) قيم النترات في حوض نهر الوند



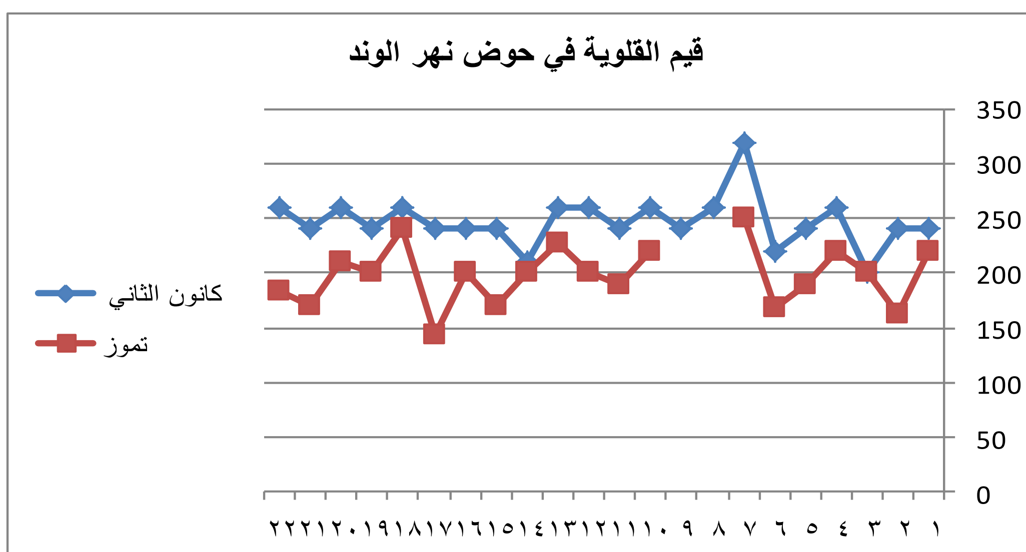
المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على جدول (٢٣) .

- **القلوية Alkalinity Total (ALK) :**

وهي عبارة عن تفاعل الماء مع أيون الهايدروجين ،أو قدرة محلول مائي لتعديل الحمضية،وتعد أيونات الكاربونات والبيكاربونات من مصادر القلوية في المياه، وتعتمد درجة القلوية على كمية الأيونات ذات التأثير القاعدي ،ومن الجدول (٢٣) والشكل (٢٨) يتبين لنا بأن معدل القلوية في العينات التي أُخذت من المياه السطحية في المنطقة في موسم الشتاء اذ بلغت (٢٤٦,٨) ملغم/لتر وتراوحت قيمها بين (٢٠٠-٣٢٠)ملغم/لتر كما سجلت أدنى قيمها في العينة (٣) لنهر الوند حيث بلغت (٢٠٠) ملغم/لتر بينما سجلت أعلى تركيز لها في العينة (٧) لنهر الوند اذ بلغت (٣٢٠)ملغم/لتر و يرجع هذا الإرتفاع الى وجود مياه الصرف الصحي بالقرب من المكان التي أُخذت منه العينة فضلاً عن جود النباتات على ضفاف الماء مما ساعد على زيادة مستوى القلوية في الماء و وجود تركيب البيكاربونات في صخور وتربة المنطقة ،أما المشاريع الإروائية (خانقين ،حاج قرة ، قولاي ، علياوه الجديد ، علياوه القديم ، بلاجو) فقد بلغت تركيزها (٢٦٠ ، ٢٤٠ ، ٢٦٠ ، ٢٦٠ ، ٢١٠ ، ٢٤٠ ، ٢٤٠)ملغم/لتر على التوالي،أما المشاريع المائية (بانميل ،سيروان ، خانقين) فقد بلغت قيمها قبل المعالجة (٢٤٠) ملغم/لتر لكل منها

بينما بلغت (٢٦٠) ملغم/لتر بعد المعالجة إذاً لا يوجد فارق بين قيمها للأسباب المذكورة سابقاً، أما بالنسبة لمعدلها في شهر تموز فقد بلغ (١٩٦,٦) ملغم/لتر وسجل أدنى قيم له في العينة (٢) لنهر الوند اذ بلغت (١٦٢) ملغم/لتر بينما سجلت أعلى قيمها في العينة (٧) لنهر الوند حيث بلغت (٢٥٠) ملغم/لتر ويرجع ذلك الإرتفاع الى الأسباب المذكورة سابقاً ، أما المشاريع الإروائية فقد بلغت قيمها (٢٢٠ ، ١٩٠ ، ٢٠٠ ، ٢٢٨ ، ٢٠٠ ، ١٧٠ ، ٢٠٠) ملغم/لتر على التوالي ، أمّا ما يخص المشاريع المائية فقد بلغ قيمها قبل المعالجة (١٤٤ ، ٢٠٠ ، ١٧٠) ملغم/لتر في حين بلغت قيمها بعد المعالجة (٢٤٠ ، ٢١٠ ، ١٨٤) ملغم/لتر وعليه نجد إرتفاع قيم القلوية في الماء المعالج ويعود ذلك للأسباب المذكورة سابقاً ، اما ما يخص التباين الزمني فنجد أن قيم القلوية في موسم الشتاء أكثر من قيمها في موسم الصيف والسبب في ذلك يعود الى تساقط الأمطار الذي يساعد على إذابة الكاربونات والبيكاربونات في تركيب الصخور والتربة، مما يساعد على إرتفاع قلوية الماء .

شكل (٢٨) قيم القلوية في حوض نهر الوند



المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على جدول (٢٣) .

ثانياً: تقييم صلاحية المياه السطحية في حوض الوند:

لقد كان الهدف من أجراء التحاليل المختبرية للمياه السطحية في حوض الوند معرفة خصائصها (الفيزيائية والكيميائية) ،بغية معرفة مدى ملائمتها لأغراض الشرب والإستخدامات الزراعية والمدنية والصناعية المختلفة، وذلك إستناداً الى المعايير والحدود العراقية والعالمية التي وضعت والغرض منها تحديد صلاحية المياه السطحية لمختلف الاستعمالات،إذ يكون لكل أستعمال حدود معينة ،ويتم مقارنتها مع نتائج تحليل المياه السطحية للحوض لمعرفة العينات الصالحة للإستخدام والعينات غير صالحة له،من أجل وضع إدارة متكاملة للمياه السطحية في المنطقة،وعلى النحو الآتي :

١– مدى صلاحية المياه السطحية في حوض الوند لشرب الأنسان :

إنّ ملائمة المياه لشرب الإنسان له أهمية كبيرة من الناحية الصحية،إذ يجب أن يخلو الماء من المركبات الكيميائية والفيزيائية والأحياء الضارة ، ولغرض تقييم مدى ملائمة المياه السطحية في منطقة الدراسة لأغراض الشرب تمت مقارنة نتائج تحاليل عينات المياه السطحية التي أُخذت مع الجدول (٢٤) والتي تبين لنا المواصفات المحددة من قبل منظمة الصحة العالمية (W.H.O)، والمواصفات القياسية العراقية المعتمدة لمياه الشرب، وتبين لنا أن عنصر (التوصيلة الكهربائية والدالة الحامضية والصوديوم والبوتاسيوم والنترات والكلورايد) يقع ضمن المقاييس المسموح بها عراقياً وعالمياً لشرب الإنسان عدا عينات وادي القصب (١,٢) في موسم الشتاء بالنسبة لعنصر الصوديوم فقط، أمّا بالنسبة الى كمية الأملاح الذائبة فنجد أن جميع العينات تقع ضمن المعايير المسموح بها وهي صالحة للشرب في موسم الشتاء عدا العينة (٧) لنهر الوند إذ يقع خارج الحدود المسموح بها، أما في موسم الصيف فإن جميع العينات تقع خارج الحدود المسموح بها ولا تصلح لشرب الإنسان عدا العينة (١) لجدول بلاجو ،أمّا فيما يخص الكالسيوم في موسم الشتاء فنجد أن جميع العينات يقع خارج الحدود المسموح بها بإستثناء عينة (جدول علياوه الجديد ومشروع ماء سيروان بعد المعالجة) بينما تقع جميع العينات خارج الحدود المسموح بها عالمياً وعراقياً في موسم الصيف عدا العينة(٣) لنهر الوند والعينة (١) لجدول بلاجو وعينات مشروع ماء سيروان قبل وبعد المعالجة؛ إذ يقع خارج الحدود المسموح بها ،أما بالنسبة الى إيون المغنيسيوم فنجد بأن جميع العينات تقع خارج الحدود المسموح بها ولا تصلح للشرب في موسم الشتاء (شهر كانون الثاني) بإستثناء عينات (٢,٤,٥,٦) لنهر الوند وعينات جدول بلاجو كونها خارج الحدود المسموح بها بينما نجد بأن جميع العينات تقع خارج الحدود المسموح بها لشرب الإنسان في موسم الصيف، أمّا فيما يخص عنصر العكورة فنجد أن جميع العينات صالحة لشرب الإنسان في موسم الشتاء كونه يقع ضمن الحدود المسموح بها ايضاً اما في موسم الصيف فان العينة (٢,٦,٧) لنهر الوند وجدول (حاج قرة ،قولاي،علياوه الجديد،علياوه القديم، بلاجو١) ومشروع ماء بانميل قبل

المعالجة ومشروع ماء خانقين قبل وبعد المعالجة تقع خارج الحدود المسموح بها ولا تُعد مياهها صالحة لشرب الإنسان ، في حين نجد بأن عنصر العسرة الكليّة يقع خارج الحدود المسموح بها لشرب الإنسان في جميع العينات في موسم الشتاء والصيف عدا العينة (٢,٤,٥,٦) لنهر الوند وجدول بلاجو (١,٢) في موسم الشتاء؛ فإنها تقع ضمن الحدود المسموح بها ، أمّا بالنسبة الى عنصر القلوية فان جميع العينات في موسم الشتاء تقع خارج الحدود المسموح بها لشرب الإنسان عدا العينة (٣) لنهر الوند، بينما جميع العينات تقع ضمن الحدود المسموح بها في موسم الصيف بإستثناء العينة (١,٤,٧) لنهر الوند وجدول (خانقين،علياوه الجديد) ومشروع ماء بانميل وسيروان بعد المعالجة فإنها تقع خارج الحدود المسموح بها لشرب الإنسان .

جدول(٢٤) صلاحية المياه للشربوفقا للمواصفات العراقية ومعايير منظمة الصحة العالمية (W.H.O)

المتغير	T.D.S	EC	PH	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	K^{+}	T.H	CL^{-}	SO_4^{-}	Turb	NO_3^{-}	ALK
المواصفات العراقية ملغم/لتر	١٠٠٠	-	٦,٥- ٨,٥	١٥٠	١٠٠	٢٠٠	١٠	٥٠٠	٢٥٠	٢٥٠	٥	٥٠	٢٠٠
المواصفات العالمية ملغم/لتر	١٠٠٠	٣٠٠- ٢٥٠٠	٦,٥- ٨,٥	١٥٠	١٠٠	٢٠٠	١٠	٥٠٠	٢٥٠	٢٥٠	٥	٥٠	٢٠٠

المصدر : وزارة البيئة، دائرة المتابعة والتخطيط، المواصفات العراقية لمياه الشرب رقم (٤١٧) ،لسنة ٢٠٠١.

٢- مدى صلاحية المياه السطحية في حوض الوند لشرب الحيوانات :

تعد المياه الصالحة لشرب الحيوانات اقل تعقيداً مقارنةً مع المياه الصالحة لشرب الأنسان وللري كذلك، ولكن المياه التي تحتوي على تركيز عالي للعناصر والتي ترتفع فيها قيم الملوحة من المحتمل أن تعرض الحيوانات للخطر وقد تجعل منتجاتها غير صالحة للاستهلاك، ومن أجل تقييم مدى صلاحية المياه السطحية في حوض الوند لشرب الحيوانات أعتمدنا على معيار(Altoviski – 1962)، ومن خلال مقارنة نتائج التحاليل المختبرية في الجدول(٢٣) مع الجدول (٢٥) ويتضح لنا بأن نوعية المياه السطحية في حوض الوند هي ضمن المواصفات والحدود المسموح بها لشرب الحيوانات في موسم الشتاء والصيف بإستثناء العينة (١,٢) لوادي القصب لعنصر الكالسيوم والعينة (١) لوادي القصب لعنصر المغنيسيوم فإنهما يعدان غير صالحين لشرب الحيوانات في موسم الشتاء كونه يقع خارج الحدود

المسموح بها لشرب الحيوانات ،وعند مقارنتها بالجدول (٢٦) فان المياه السطحية في حوض نهر الوند في موسم الشتاء تعد جيدة من حيث الملوحة لشرب الحيوانات بإستثناء العينة (٧) لنهر الوند فتعد مقبولة حسب المواصفات القياسية البيطرية للولايات المتحدة لعام ١٩٧٢،أما في موسم الصيف فإن جميع العينات تعد مقبولة لشرب الحيوانات من حيث الملوحة بإستثناء العينة (١) لجدول بلاجو فهو يُعد جيد من حيث ملوحته لشرب الحيوانات .

جدول(٢٥) صلاحية المياه لأغراض شرب الحيوانات حسب معيار (Altoviski _ 1962)

مجموع الأملاح الذائبة T.D.S	لايزيد على ١٠٠٠٠ ملغم/لتر
تركيز الكالسيوم Ca^{++}	١٠٠ ـ ٣٥٠ ملغم/لتر
تركيز المغنسيوم Mg^{++}	٣٥٠ ـ ٧٠٠ ملغم/لتر
تركيز الكلورايد CL^{-}	٩٠٠ ـ ٦٠٠٠ ملغم/لتر
تركيز الكبريتات SO_4^{-}	١٠٠٠ ـ ٦٠٠٠ ملغم/لتر
تركيز الصوديوم Na^{+}	٨٠٠ ملغم/لتر

المصدر: آية عدنان حسن الياسري، هيدرولوجية هور الحمار باستخدام الأستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية، جامعة ذي قار، ٢٠١٦، ص٢٣٠.

جدول (٢٦) تصنيف صلاحية المياه

حسب الملوحة لشرب الحيوانات وحسب المواصفات القياسية البيطرية للولايات المتحدة ١٩٧٢.

الملوحة	النوعية	الحيوانات
أقل من ١٠٠٠	جيدة	الدواجن إلى حد ٢٨٦٠
١٠٠٠ ـ ٣٠٠٠	مقبولة	الخيول إلى حد ٧١٥٠
٣٠٠٠ ـ ٥٠٠٠	ضعيفة	
٥٠٠٠ ـ ٧٠٠٠	ضعيفة جداً	
أكثر من ٧٠٠٠	غير مقبولة	الأغنام إلى حد ١٢٩٠٠

المصدر: أية عدنان حسن الياسري، هيدرولوجية هور الحمّار باستخدام الأستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية، جامعة ذي قار، ٢٠١٦، ص٢٣٠.

٣- مدى صلاحية المياه السطحية في حوض الوند لأغراض الري:

كما ذكرنا سابقاً بأن النشاط الزراعي يُعد من أهم النشاطات الأقتصادية في منطقة الدراسة ؛ لذلك من الضروري تقييم مدى صلاحية المياه السطحية في المنطقة لهذا الغرض بعده العامل المتحكم في التوسع الزراعي ، فضلاً عن تأثير المياه على نمو النبات وهذا له تاثير على خواص التربة أيضاً إذ لا تساعد على تكوين ظروف ملحية أو قلوية للتربة عند الإرواء[١] ، ولغرض تقييم مدى صلاحية المياه للري فقد اعتمدت الباحثة على الأيونات الموجبة والسالبة والأملاح الكليّة المذابة(T.D.S) علاوة على نسبة تركيز أيون الصوديوم (Na+)، ومن خلال مقارنة نتائج تحاليل العينات التي أُخذت من المياه السطحية لحوض الوند مع الجدول (٢٧) إتضح لنا بأن جميع العينات في موسم الشتاء والصيف يقع ضمن الحدود البيئية المسموح بها وفق المعايير والمواصفات العراقية، ومنظمة الأغذية والزراعة العالمية (F.A.O)، بإستثناء مياه عينات وادي القصب أما فيما يخص الكبريتات فأنها تقع ضمن الحدود المسموح بها في موسم الشتاء والصيف عدا عينات وادي القصب في موسم الشتاء والعينة (١) لجدول بلاجو لكونه يقع خارج الحدود المسموح بها مقارنة بالمواصفات العراقية ومنظمة الأغذية (F.A.O)، ومن الجدول (٢٨) الذي يوضح قيمة التوصيلة الكهربائية والأملاح الكلية الذائبة يتضح لنا أن مياه جميع العينات في الموسمين تقع ضمن المصنف (C3)، اي مياه عالية الملوحة ولا يمكن استعمالها بدون بزل مستمر بإستثناء عينات وادي القصب لكونها تقع ضمن المصنف(C2) بالنسبة الى قيم التوصيلة الكهربائية.

جدول(٢٧) الحدود والمعيار المسموح به لنوعية المياه المستخدمة في الري وفق منظمة FAO

المتغير	الحدود البيئية المسموح بها (ملغم/لتر) وفق المعايير العراقية	الحدود البيئية المسموح بها (ملغم/لتر) وفق منظمة FAO
الأس الهيدروجيني PH	٦,٥ ـ ٨,٥	٩,٥
التوصيلة الكهربائية EC	٢٠٠٠ ميكروسمنز/سم	٢٠٠٠ ميكروسمنز/سم
الكلورايد CL^-	٣٥٠ ملغم/لتر	٢٥٠ ملغم/لتر
الكبريتات SO_4^-	٤٠٠ ملغم/لتر	٥٠٠ ملغم/لتر

المصدر: وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، مسودة المواصفات القياسية رقم (٣٢٤١)، ٢٠٠٦.

(١) مها مثنى عون، تقييم الموارد المائية في قضاء التاجي وامكانية استثمارها، ، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية الاساسية، الجامعة المستنصرية، ٢٠١٨، ص٢٠٥.

جدول (٢٨) اصناف المياه بحسب صلاحيتها للاستعمالات الزراعية

المصنف	التوصيل الكهربائي EC	كمية الأملاح الذائبة T.D.S	مدى ملائمة الماء للملوحة
C1	١٠٠ ــــ ٢٥٠	٠-١٦٠	مياه قليلة الملوحة وملائمة لري الأراضي والمزروعات
C2	٢٥٠ ــــ ٧٥٠	١٦٠-٤٨٠	مياه متوسطة الملوحة وتحتاج إلى عمليات ترشيح لبعض المحاصيل الحساسة الملوحة
C3	٧٥٠ ــــ ٢٢٥٠	٤٨٠-١٤٤٠	مياه عالية الملوحة ولا يمكن استعمالها بدون بزل مستمر
C4	٢٢٥٠ ــــ ٥٠٠٠	١٤٤٠-٣٢٠٠	مياه ذات ملوحة عالية جداً وتكون غير ملائمة للري الا للمحاصيل ذات التحمل العالي الملوحة وتحتاج التربة إلى بزل مستمر
C5	أكثر من ٥٠٠٠	أكثر من ٣٢٠٠	مياه غير صالحة للري

Guy Fipps, Irrgation water quality standards and salinity management strategies, The Texas A&M University System, 2003, p82.

٤– مدى صلاحية المياه السطحية في حوض الوند للأغراض الصناعية :

إن إستخدام المياه للأغراض الصناعية المتنوعة يتطلب مياهاً ذات مواصفات محددة نظراً لتنوع الصناعات،إذ تتطلب كل صناعة مواصفات محددة،وأي خلل في نوعية المياه سيؤدي الى حدوث خلل في نوعية الإنتاج الصناعي ، ولقد تم أعتماد الحدود المسموح بها لشرب الأنسان كحدود صالحة للمياه المستخدمة في الصناعات التي يدخل الماء في منتجاتها كالصناعات الغذائية مثل إنتاج المياه المعدنية والمشروبات الغازية ومصانع التعليب والثلج ، مقابل ذلك فان هناك معامل يدخل فيها الماء كعامل مساعد مثل معامل الغزل والطابوق وغيرها، وعند مقارنة نتائج التحاليل المختبرية للعينات التي أُخذت من المياه السطحية لحوض الوند مع الجدول (٢٩) الذي يوضح نوعية المياه المستخدمة للأغراض الصناعية يتضح من خلالها بأن قيم (PH) الأُس الهيدروجيني للمياه السطحية في منطقة الدراسة تصلح لجميع الصناعات في موسمي الشتاء والصيف؛ كونها تنحصر ضمن المعايير المطلوبة ،أما يما يخص (T.D.S) الأملاح الكلية الذائبة، فنجد ان الصناعات المتمثلة بـ(الإسمنت والغذائية والنفطية) فان جميع العينات تقع خارج الحدود المسموح بها، بإستثناء عينات وادي القصب الذي يقع ضمن الحدود المسموح بها ،امّا الصناعات الكيمياوية فإن جميع العينات تقع ضمن الحدود المسموح بها، بينما صناعة النسيج فان جميع العينات تقع ضمن الحدود المسموح بها خلال موسم الشتاء عدى العينة (٧) لنهر الوند أمّا في موسم الصيف فإن جميع العينات سجلت بانها خارج الحدود المسموح بها عدا العينة (١) لجدول بلاجو لوقوعها ضمن الحدود المسموح بها اما ما يخص صناعة الورق فان جميع العينات سجلت وقوعها ضمن الحدود المسموح بها في موسم الشتاء عدا العينة (٧) لنهر الوند ،أما في موسم الصيف فإن جميع العينات تقع ضمن الحدود المسموح بها

عدا العينات (٣,٤,٦,٧) لنهر الوند و جدول (قولاي ،علياوه الجديد ،علياوه القديم) ومشروع ماء بانميل قبل وبعد المعالجة ومشروع ماء خانقين بعد المعالجة فإنها تقع خارج الحدود المسموح بها ، أما بالنسبة لقيم (Mg^{++}) أيون المغنسيوم فنجد انها سجلت خارج الحدود المسموح بها في المياه السطحية بالنسبة لصناعات (الغذائية ،النسيج ،النفطية ،البلاستك) عدا العينة (٤) لنهر الوند بالنسبة للصناعات النفطية ،أمّا بالنسبة الى الصناعات الكيمياوية فنجد أن جميع العينات في موسم الشتاء تقع ضمن الحدود المسموح بها بإستثناء عينات وادي القصب، بينما في موسم الصيف فانها تقع ضمن الحدود المسموح بها عدا العينة (٦,٧) لنهر الوند وجدول (خانقين،قولاي،علياوه الجديد) ومشروع ماء بانميل قبل التصفية فانها خارج الحدود المسموح بها، اما قيم (CL^{-}) الكلورايد فأن جميع العينات له تقع ضمن الحدود المسموح بها وتصلح لجميع الصناعات، بينما (SO_4^{-}) الكبريتات فأن جميع العينات تقع ضمن الحدود المسموح بها لصناعات(الإسمنت،الغذائية ،الكيمياوية،النفطية) عدا العينة (٧) لنهر الوند أما ما يخص صناعة الإسمنت وعينات وادي القصب فانها لا تصلح لأية صناعة كونها تقع خارج الحدود المسموح بها أما صناعة النسيج فنجد بأن جميع العينات تقع خارج الحدود المسموح بها عدا عينة مشروع ماء بانميل بعد المعالجة في موسم الصيف إذ تقع ضمن الحدود المسموح بها، أما(Ca^{++}) الكالسيوم فأن جميع العينات لا تصلح للصناعات الغذائية والبلاستك؛ كونها تقع خارج الحدود المسموح بها بينما الصناعات الكيمياوية والنفطية فهناك عدد من العينات تصلح لها.

جدول(٢٩) صلاحية المياه للأغراض الصناعية (ملغم/لتر)

انواع الصناعات	PH	T.D.S	SO_4^{-}	CL^{-}	Ca^{++}	Mg^{++}
صناعة الاسمنت	٦,٩ ــ ٨,٨	٦٠٠	٢٥٠	٢٥٠	ــــ	ــــ
الصناعات الغذائية	لاتزيد عن ٨,٥	لاتزيد عن ٥٥٠	لاتزيد عن ٢٥٠	لاتزيد عن ٣٠٠	لاتزيد عن ١٢٠	لاتزيد عن ٠,٢
صناعة الورق	٤,٦ ــ ٩,٤	لاتزيد عن ١٠٨٠	ــــ	لاتزيد عن ١٠٠٠	ــــ	ــــ
صناعة النسيج	٢ ــ ٨	لاتزيد عن ١٠٠٠	١٠٠	١٠٠	ــــ	٥٠
الصناعات الكيمياوية	٥ ــ ٩	لاتزيد عن ٢٥٠٠	لاتزيد عن ٨٥٠	لاتزيد ٥٠٠	لاتزيد عن ٢٠٠	لاتزيد عن ٢٠٠
الصناعات النفطية	٦ ــ ٩	لاتزيد عن ٥٠٠	لاتزيد عن ٧٥٠	لاتزيد عن ١٦٠٠	لاتزيد عن ٢٢٠	لاتزيد عن ٨٥
صناعة البلاستك	٦,٥ ــ ٨,٣	ــــ	ــــ	ــــ	٨٠	٣٦

المصدر: محمد مهدي الصحاف، الموارد المائية في العراق وحمايتها من التلوث، منشورات وزارة الأعلام، بغداد، ١٩٧٦، ص١٧٠.

المبحث الثاني

كيفية تنمية المياه السطحية في حوض الوند

تعد الموارد المائية المورد الطبيعي الأساسي الذي ترتكز عليه خطط التنمية لتطوير واستثمار الموارد الطبيعية الاخرى، بالنسبة الى منطقة الدراسة فعلى الرغم من توافر المياه السطحية بكميات تلبي الطلب الحالي على المياه إلا إنه من الممكن مع زيادة عدد السكان وزيادة الطلب على المياه في مختلف القطاعات وعدم ترشيد أستهلاك المياه في الإستخدامات المختلفة ، فضلاً عن عدم أستخدام التقنيات الحديثة في الزراعة قد يعرض المنطقة الى مشكلة في المستقبل ، لذا من الضروري وضع خطط أستراتيجية من أجل تنمية الموارد المائية السطحية في حوض نهر الوند كماً ونوعاً ، وخاصة أن نهر الوند ينبع من الأراضي الإيرانية مما لا يعطيها صفة المورد الآمن ، وتتركز استراتيجية تنمية الموارد المائية السطحية في حوض الوند على ما يأتي:

اولاً: ترشيد استخدام المياه السطحية في حوض الوند :

يترتب على سوء استخدام المياه وأستهلاكها بشكل غير عقلاني هدراً كبيراً للمياه ،وعدم الاستفادة القصوى منها، إذ تمثل المياه المهدورة جزءاً كبيراً من عرض المياه الحالية سواءً اكان الهدر في انسياب المياه في ري الأراضي الزراعية أم في الاستهلاك المنزلي أم في مجالات الصناعة ، والمقصود بترشيد استخدام المياه ؛هو استخدام كميات أقل من المياه مقابل الاستفادة القصوى منها، والحصول على عائد أقتصادي أكبر، والهدف من ذلك هو توعية المستهلك بأهمية المياه بعدها اساس الحياة وتوعيتهم للعمل على تغيير الأنماط والعادات الاستهلاكية اليومية والاستخدام الجائر للمياه، اما ما يخص منطقة الدراسة فإن الإستخدام غير العقلاني للمياه السطحية في حوض الوند دون شك سينعكس عليها كماً ونوعاً، ويشمل ترشيد استخدام المياه في منطقة الدراسة ما يأتي:

١- ترشيد إستخدام المياه في القطاع الزراعي في حوض الوند :

يعد النشاط الزراعي من أكثر الأنشطة المستهلكة للمياه في العراق بما فيها منطقة الدراسة إذ بلغت كمية المياه المستهلكة في القطاع الزراعي في حوض الوند (٦٧٢٣٣٠١٢م٣) سنوياً، وإن كفاءة استخدام المياه في الزراعة في محافظة ديالى تتراوح بين (٢٥ - ٤٤ %) أي أن هناك (٦٠- ٧٥%) من مياه الري مهدورة وغير مستخدمة بفاعلية اقتصادية[1]، لذا يجب تحسين كفاءة مياه الري وترشيدها من خلال :

---

(١) محمود الأشرم، اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم، ط١، مركز دراسات الوحدة العربية ، بيروت،٢٠٠١، ص٣٤.

أ- **استخدام تقنيات الري الحديثة في حوض الوند** :- لقد بينا في الفصل الثاني من الدراسة بأن أساليب الري المستخدمة بمجملها أساليب تقليدية وليست حديثة في منطقة الدراسة والتي يكون لها دوراً كبيراً في زيادة نسبة الضائعات المائية ، لذا ومن أجل تقليل ذلك لابّد من استخدام طرق الري الحديثة (الرش والتنقيط) لما لها من دور في تقليل حجم الضائعات المائية داخل الحقول الزراعية، فضلاً عن ذلك فإنها تحقق كفاءة ري عالية تتراوح بين (٦٠-٨٥ %) بالنسبة لطريقة الري بالرش وأكثر من (٩٠%) بالنسبة للري بالتنقيط ، وهنا يتبين لنا من الجدول (٣٠) الذي يوضح كمية المياه المستعملة لإرواء المحاصيل الزراعية في حوض الوند باستخدام طرق الري التقليدية وما يمكن توفيره من كميات كبيرة من المياه اذا ما اعتمدنا طرائق الري الحديثة (الرش، التنقيط) فان كمية المياه التي يمكن توفيرها في ري محصول الحنطة بطريقة الرش بدلاً من الطرق التقليدية حوالي (٢٩٧,٧) م٣/دونم وهذا يمثل كمية كبيرة من المياه المتحصلة من استخدام الطرق الحديثة ، أما بالنسبة لمحصول الشعير فإن كمية المياه الممكن توفيرها في حالة الري بطريقة الرش بدلاً من الطرق التقليدية التي تنخفض كفائتها الإروائية حوالي (٣٤٤,٨) م٣/دونم فيما تبلغ كمية المياه التي يمكن توفيرها في حالة ري محاصيل الخضر الشتوية والخضر الصيفية والبساتين بطريقة التنقيط بدلاً من الطرق التقليدية حوالي (٣٢٥,٦، ٣٤٦٣,٨، ٣٧٣٩,٥) م٣/دونم على التوالي وعليه فإن مجموع ما يمكن توفيره من المياه في حالة ري المحاصيل الزراعية بطرائق الري الحديثة مقارنة بالطرق التقليدية حوالي (٨١٧١,٤) م٣/دونم ، وعليه يتبين لنا بأن هناك فارق كبير بين كمية الإحتياج المائي للمحاصيل الزراعية فيما بين الإرواء بالطرق التقليدية وبالطرق الحديثة ؛وذلك لأن اسلوب الري بالرش والتنقيط يقلل التبخر بنسبة (٢٥ -٥٠%) عن طرق الري التقليدية التي تنخفض كفاءتها الاروائية لتصل إلى حدود (٣٠ - ٥٠%)، وهذا يعني أن نسبة الضائعات المائية تصل بحدود (٥٠ - ٧٠%) (١) ومع ذلك لا زالت الأساليب التقليدية معتمدة في منطقة الدراسة، علاوة على ذلك هناك طريقة أخرى لرفع كفاءة إستخدام المياه وهي خلط مياه الري بالسماد ،إذ يمكن من خلال تلك الطريقة تخفيض حجم استخدام المياه، ورفع القدرة الإنتاجية للأراضي الزراعية، والحد من تملح التربة، وتلوث المياه.

---

(١) صلاح حاتم خميس الراشدي ، الادارة المتكاملة للمياه السطحية في محافظة صلاح الدين دراسة هايدرولوجية ،مصدر سابق ، ص١٥٥ .

جدول(٣٠) حاجة المحاصيل الزراعية للمياه حسب طرق الري التقليدية و بالطرق الحديثة (م٣/دونم)

المحصول	معدل الاستهلاك المائي(ملم)	الاحتياج المائي للمحصول حسب طريقة الري التقليدية نسبة الضائعات ٥٨-٧٠% (م٣/دونم)	الاحتياج المائي للمحصول حسب طريقة الري بالرش ونسبة الضائعات ٢٠% (م٣/دونم)	الاحتياج المائي للمحصول حسب طريقة الري بالتنقيط ونسبة الضائعات ١٠% (م٣/دونم)	كمية المياه التي يمكن توفيرها (م٣/دونم)
الحنطة	٣١٣,٢	١٢٣٧,٣	٩٣٩,٦		٢٩٧,٧
الشعير	٣٦٣	١٤٣٣,٨	١٠٨٩		٣٤٤,٨
الخضر الشتوية	٢٧١,٤	١٠٧٢		٧٤٦,٤	٣٢٥,٦
الخضر الصيفية	٢٣٠٨,٨	٩٨١٣		٦٣٤٩,٢	٣٤٦٣,٨
البساتين	٢٥٨٠,٣	١٠٨٣٥,٣		٧٠٩٥,٨	٣٧٣٩,٥
المجموع	٥٨٣٦,٨	٢٤٣٩١,٤	٢٠٢٨,٦	٧١٣٣٤,٢	٨١٧١,٤

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (١٨) الفصل الثالث.

ب- الإلتزام بالمقننات المائية للمحاصيل الزراعية في حوض الوند :- كما وضحنا في الفصل الثاني من الدراسة بأن هناك مقنن مائي لكل محصول من المحاصيل الزراعية ،والتي تُعرّف بأنها: كمية المياه التي يحتاجها النبات للنمو ولتعويض النقص الحاصل بفعل التبخر/ النتح ،وتُحدد حسب نوع وصنف النبات وحسب فترة النمو فضلا عن العوامل الخارجية ومحتوى وكثافة التربة[١]. ولكن في منطقة الدراسة ونتيجة ري المحاصيل الزراعية بالطرق التقليدية وعدم ريها بالطرق الحديثة فضلاً عن عدم التزام المزارعين بالمقنن المائي للمحاصيل الزراعية، فإن ذلك يسبب هدراً كبيراً للمياه ، إذ تشير دراسات إلى أن حاجة الدونم الواحد المزروع للمياه تبلغ حوالي(٣٢٥٠ م٣/سنة) ولكن نتيجة للاسباب التي ذكرناها انفاً جعل من معدل إستهلاك الدونم الواحد للمياه يصل الى (٦٦٠٠ م٣/سنة)، وهذا دليل على إن حوالي (٥٠%) من المياه المخصصة للدونم الواحد فائضة عن الحاجة ويصرف هدراً[٢]، لذا يدرس الكثير من الباحثين ومنهم الباحثة نفسها صيغ وطرق علمية من أجل التقليل من الهدر ،وتحسين إستخدام الماء في العملية الزراعية ، إذ إن الهدف من هذه الأساليب هو تحديد الاحتياج المائي للنبات والتقليل من الضائعات المائية والإستفادة منها في التوسع الزراعي وتعد هذه الطريقة من الطرق والسياسات المهمة في المحافظة

(١) كارل يوفا، استصلاح الأراضي الري والصرف والمقننات المائية للأشجار والمحاصيل في المناطق الجافة والرطبة وطرق الري المختلفة، مصدر سابق، ص١٩٨.

(٢) محمود ابراهيم متعب الجغيفي، الآفاق المستقبلية لترشيد واستثمار الموارد المائية السطحية في محافظة الانبار، مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية، العدد٤، ٢٠١٣، ص٢١٢.

على المياه من الهدر، لذا ينبغي على المزارعين معرفتها بالمقننات المائية لكل محصول ولكل مرحلة من مراحل نموها وكذلك يجب معرفة الظروف المناخية إذ يجب حث المزارعين على القيام بعمليات الري عندما تنخفض درجات الحرارة وذلك من أجل التقليل من نسبة التبخر والضائعات المائية وخاصة في الصباح الباكر أو في المساء إضافة الى هذه السياسات فإن هناك سياسة أخرى وهي تغيير الأنماط المحصولية أي تغيير من زراعة محاصيل ذات الإستهلاك الكثيف للمياه والقليلة العائد الى محاصيل ذات إستهلاك قليل للمياه ،وذات عائد مرتفع ، وجميع الصيغ والأساليب الآنفة الذكر سوف يكون لها دور كبير في التقليل من حجم الضائعات المائية ،وهدر المياه في حال إتباعها من قبل المزارعين في الحوض .

ت- تبطين و رفع كفاءة المشاريع الاروائية في حوض الوند :- لقد وضحنا في الفصل الثالث من البحث بأن المشاريع الإروائية والجداول المتفرعة من نهر الوند ترابية (غير مبطنة) بإستثناء جدول بلاجو كونه الجدول المبطن الوحيد في حوض الوند ،فضلا عن جزء صغير من جدول خانقين الذي تم تبطينه في السنوات الأخيرة ،وبالتالي فإن عدم تبطين الجداول يوفر البيئة المناسبة لنمو النباتات المائية التي تعمل على إعاقة جريان المياه وبالتالي تساعد على تسرب المياه السطحية التي تمر داخل الجداول، والتي تؤدي في النهاية الى إنخفاض منسوب المياه السطحية وتقلل من كمية المياه الواصلة الى نهاية القنوات مما يؤدي الى هدرٍ كبير للمياه علاوة على ذلك فإنها تساعد على نمو نباتات القصب على ضفاف الجداول التي تمتص كميات كبيرة من مياه الجداول ، وتشمل الضائعات المائية لأي مشروع إروائي ضائعات النقل والضائعات الحقلية إذ يقصد بضائعات النقل: كميات المياه المهدورة سواء بالرشح او التبخر من القنوات الناقلة للمياه من مصدر التجهيز إلى الحقل، وعليه فإن كمية الضائعات في المشروع الاروائي غير المبطن المتمثل بمشروع ري (خانقين ، حاج قره ، قولاي ،علياوه الجديد ،علياوه القديم) تبلغ (٢٥%) من مياهه إي إن كفاءة النقل الكليّة له تقدر بحدود (٧٥%)، ومن ذلك يتضح لنا إن كل متر مكعب مجهز من المصدر لكي يصل إلى الحقل يفقد بحدود (٢٥%)، ومن أجل تقليل تلك الضائعات ومنع تسرب الماء ونمو النباتات المائية ونمو نباتات القصب على ضفاف تلك المشاريع لا بّد من القيام بتبطين الجداول علاوة على ذلك فإن عملية التبطين تساعد على سرعة مرور المياه داخل المشاريع الإروائية .

٢- ترشيد إستهلاك المياه في الإستخدام المنزلي في حوض الوند:

كما ذكرنا آنفاً بأن القطاع المنزلي يأتي في المرتبة الثانية من حيث الإستهلاك المائي إذ يستهلك (٦١٠٢٨١٤,٦م^{3}) سنوياً من المياه ويرتبط الإستهلاك المنزلي للمياه بالنشاط اليومي للفرد؛ وذلك لإستهلاك كميات كبيرة من المياه النقية؛ لذلك وجدنا ان هناك إهتمام متزايد في العالم لتحسين إستخدام المياه للأغراض الخدمية ،

وتشمل المياه المستهلكة في القطاع الخدمي جوانب متعددة منها المياه الستخدمة للشرب والحمامات والمرافق الصحية والطبخ والحدائق والغسل ؛ لذا من الضروري العمل على ترشيد إستهلاك المياه من أجل تقليل الفاقد منها وتوفيرها لأكبر عدد من السكان ، ويمكن تحقيق ذلك من خلال توعية السكان بتغيير أنماط إستهلاكهم اليومي للمياه وإستبدالها بالترشيد وتعويد النفس على عدم الإسراف والتبذير في إستخدام المياه ، فضلا عن ذلك فإن من الضروري تحسين إستخدام المياه في المدارس والمؤسسات الحكومية أيضاً من خلال ترك عاداتهم السيئة في إستخدامهم غير العقلاني للمياه وللتقليل من الفاقد المائي .

٣- ترشيد استهلاك المياه في القطاع الصناعي في حوض الوند :

تبين لنا من الفصول السابقة للبحث بأن الصناعة لا تستهلك سوى جزءاً قليلاً من إجمالي المياه السطحية في حوض نهر الوند مقارنةً مع القطاع الزراعي والخدمي، إذ يبلغ كمية المياه المستهلكة من قبل القطاع الصناعي (٣٩٠٨٧٨,٥م٣) سنوياً من المياه ،ويرجع ذلك الى إعتماد أغلب المعامل على المياه الجوفية في إستهلاكها للمياه نتيجة لموسمية مياه النهر، وعلى الرغم من ذلك فإنه من الضروري الأخذ بنظر الإعتبار التطور المستقبلي وخاصةً ان منطقة الدراسة منطقة غنية بالموارد الطبيعية ومنها الموارد المعدنية ،التي لو استغلت كمواد أولية صالحة لقيام العديد من المعامل ،لذا نجد ان من الضرورة الترشيد في إستهلاك المياه من أجل التقليل من الهدر المائي .

ثانيا : تسعيرة المياه :

لقد عَرّف البنك الدولي عملية تسعيرة المياه بأنها العملية التي يتم بموجبها تحديد سعر للمياه يحقق التوازن فيما بين العرض والطلب، ويساوي التكاليف الحقيقية لإستخراجها بالنظر الى قيمتها في الاستخدامات المختلفة ؛ لذلك فسياسة تسعيرة المياه لها دور مهم في مجال ترشيد إستهلاك المياه في منطقة الدراسة ؛ لأن المياه لاتزال سلعة معدومة السعر مما يسبب الإسراف والتبذير في إستخدامها ، حيث تكون الرسوم قليلة لا تغطي تكاليف انتاج وتوزيع المياه أي بمعنى وضع جزء من تكاليف المياه على عاتق المستهلك ، ومن الممكن أن تحفز عملية تسعيرة المياه المستهلكين لاسيّما في القطاع الزراعي والصناعي على تخفيض إستخدام للمياه لان حصول هذه القطاعات على المياه مجاناً أو بأسعار زهيدة يساعد على اسرافهم لها وتبذيرهم اياها لعدم وجود مقاييس لقياس كمية المياه التي يقومون بإستهلاكها في منطقة الدراسة [١]، ويمكن العمل بهذه الطريقة من خلال وضع عدادات لكافة

(١) سوسن صبيح حمدان، تنمية الموارد المائية في الدول التي تعاني العجز المائي دراسة حالة العراق والمغرب، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية، العدد٣١، ٢٠١٠، ص٩٧.

الإستعمالات سواء الزراعية أو الصناعية أو المنزلية من أجل حساب الأجور والجباية وتحقيق التنمية المستدامة لكون الماء سلعة تجارية ولها قيمتها الإقتصادية .

ثالثاً: معالجة المياه العادمة :

يقصد بالمياه العادمة هي تلك المياه التي سبق إستخدامها والناتجة عن أنشطة الإنسان المختلفة سواء المنزلية أو الزراعية أو الصناعية، إذ تحتوي هذه المياه على نسبة (٩٩%) ماء و(١%) فضلات[(١)]، أما عملية معالجة المياه العادمة هي : عملية تنقية مياه الصرف من الشوائب و المواد العالقة والملوثات والمواد العضوية لتصبح صالحة لإعادة استخدامها غير البشري أو لتكون صالحة للتخلص منها في المجاري المائية دون ان تسبب تلوث لها، ولهذه العملية أهمية كبيرة في العالم ومن ضمنها البلدان العربية نتيجة شحة مصادر المياه مع زيادة السكان، وزيادة الأنشطة البشرية، واتساع المدن وبالتالي زيادة كميات مياه الصرف الصحي، خاصةً المخدومة بشبكات المجاري ، إذ تعدُ المياه المعالجة مصدر آخر للمياه يمكن الاعتماد عليه كمورد أساسي متجدد وغير ناضب للمياه، وقد بدأت العديد من الدول في العالم في تنفيذ مشاريع معالجة المياه العادمة مثل أمريكا والدول الأوروبية ودول الخليج ، ويمكن استخدام المياه بعد معالجتها بتقنيات حديثة في ري المحاصيل الزراعية وفي الصناعة وري الحدائق والأشجار، وتعد هذه الطريقة الافضل من الناحية البيئية لسببين هما تصريفها والتخلص منها وعدم تلوث الموارد المائية أولاً، فضلاً عن الاستفادة منها عن طريق استخدامها في ري المحاصيل الزراعية ثانياً، وقد تبين لنا من الفصل الثاني للبحث بأن كميات مياه الصرف الصحي للمناطق المخدومة بشبكات المجاري في حوض الوند بلغت (٨٧٩٥٠٠٠ م^{٣}/سنة)، فان منطقة الدراسة تفتقر الى محطات معالجة مياه الصرف الصحي والمجاري اذ تقوم بصرف مياه الصرف الصحي والمجاري والمياه العادمة من الأحياء السكنية الى المجاري المائية مباشرةً ،كما جاء في الصورة (٢٣)، لذا يجب على الحكومة المحلية الأهتمام بهذا الجانب وأقامة محطات معالجة مياه الصرف الصحي والمجاري وتصريفها في المسطحات المائية لتقليل ومنع تلوث مياه نهر الوند .

---

(١) عبد الحميد سالم صقران، إمكانية إعادة استعمال المياه العادمة في اليمن، جوانب فنية وتشريعية، مجلة بحوث جامعة تعز، الجزء الثاني، عدد خاص، ٢٠٠٠، ص١٦٧.

صورة (٢٣) المجرى المائي الذي ينقل مياه المجاري من الأحياء السكنية الى نهر الوند



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠٢٢/١/١٠ .

رابعاً: بصمة المياه :

يقصد ببصمة المياه : مجموع المياه العذبة المستخدمة في إنتاج السلع والخدمات وتشمل جميع المياه المستهلكة في إنتاجها سواء بصورة مباشرة أو غير مباشرة منذ لحظة البدء بالإنتاج وتحضير المواد الخام المكوّنة للمنتج لحين وصولها الى المستهلك ، ويكون الماء المستخدم في إنتاج أي منتج على ثلاثة أقسام وهي كمية المياه العذبة المستخدمة في انتاج المنتج الذي يطلق عليه بصمة الماء الأزرق، وكذلك يشمل نسبة التبخر التي تنتج عن عمليات الإنتاج والتي يطلق عليها بصمة الماء الأخضر كذلك المياه الملوثة أثناء عملية الإنتاج و يطلق عليها بصمة الماء الرمادي المستخدمة في انتاج المنتج ،والذي يتطلب اضافة كمية من المياه العذبة ليصبح ضمن الحدود المسموح بها[1]، وهذا يجعل البصمة المائية تتغير من منتج الى آخر وللمنتج نفسه حسب المنطقة الجغرافية التي ينتج فيها ؛ لذا أصبحت المياه وضرورة ترشيد إستهلاكها من الأمور المهمة التي دفعت العلماء الى نشر ثقافة الترشيد ، إذ ان من الضروري توعية كافة فئات المجتمع لأهمية الموارد المائية وأهمية المحافظة عليها من الهدر والتلوث مثلما اهتمت الجهات الطبية العالمية سابقاً بتوعية الناس بمضار التدخين مما دفعهم الى كتابة نسبة

(١) سيناء عبد طه ضيف العذاري، التنمية المستدامة للموارد المائية السطحية في محافظة النجف الأشرف، مصدر سابق، ص١٥.

النيكوتين على علبة السكائر، علاوة على ذلك ما يتعلق بالمواد الغذائية إذ تعمل الجهات المعنية بها على ضرورة كتابة نسبة الدهون والسكريات وتحديد السعرات الحرارية، وكذلك تطور الأمر فيما بعد ليشمل ضرورة كتابة كمية المياه المستخدمة في انتاج أيةِ سلعة أو منتج ، لذلك نجد إنه من الضروري أن تقوم المصانع الموجودة في حوض الوند بوضع بصمة المياه على المنتجات والسلع لكي يتعرف المستهلك على كمية المياه المستهلكة للمنتجات والسلع التي يقوم بشرائها .

خامسا: الحصاد المائي :

يقصد بتقنية حصاد المياه عملية إصطياد مياه الأمطار من لحظة سقوطها على سطح الأرض وخلال مرحلة جريانها السطحي؛ وذلك من خلال حجزها وتخزينها بأساليب معينة ، ولتقنيات حصاد المياه أهمية كبيرة ولاسيّما في المناطق الجافة والشبه الجافة ومن ضمنها منطقة الدراسة، إذ يتسم مناخ المنطقة بالتطرف في عناصر المناخ وتباينها من موسم لآخر ومن سنة لأخرى ، الامر الذي ينعكس على الموارد المائية السطحية في الحوض وذلك لإرتفاع درجات الحرارة وإرتفاع نسبة التبخر، وسقوط الأمطار في موسم واحد وتذبذبها من سنة الى اخرى ، فضلاً عن استغلال إيران جميع الأحواض المائية لصالحها ، لذلك نجد أن من الضروري إستخدام هذه التقنية من أجل إستغلال الفيضانات القادمة من الأحواض النهرية الموسمية الجريان، والأمطار التي تهطل على منطقة الدراسة في السنوات الرطبة والإستفادة منها في أوقات الجفاف ، إذ يُعد حجز مياه الامطار مورداً مائياً آخر يمكن الإعتماد عليه لزيادة الموارد المائية السطحية، وتغذية مكامن المياه الجوفية في حوض نهر الوند، وري المحاصيل الزراعية والإستعمالات البشرية الأخرى[1]، فان إستخدام أي إسلوب من أساليب الحصاد المائي يتوقف على عوامل عدة منها طبوغرافية الأرض والخواص الجيوفيزيائية والكيميائية للتربة، وكمية الأمطار الساقطة وتوزيعها وشدتها ، لذا تعتمد أساليب حصاد مياه الأمطار والسيول على المناخ السائد في المنطقة؛ لذا يجب إختيار إسلوب مناسب إقتصادياً ومناخياً للمنطقة ،وذلك لكي يكون العائد ذات جدوى اقتصادية وذات منافع بيئية، ومن أهم الأساليب التي يجب إستخدامها من أجل حصاد المياه هو إنشاء السدود والنواظم على مجاري الأودية الرئيسية التي تتعرض للسيول وجمعها وخزنها في بحيرات واستخدامها عند الحاجة بدلاً من ضياعها بسبب التبخر والتسرب إلى باطن الأرض[2]، ولقد أنشأ في منطقة الدراسة سد واحد فقط هو(سد الوند) إلا أن هذا السد لا يسد الحاجة المتزايدة على المياه لسكان الحوض في المستقبل القريب؛ لذا من الضروري إقامة المزيد من السدود والخزانات للمياه ولا سيّما أن

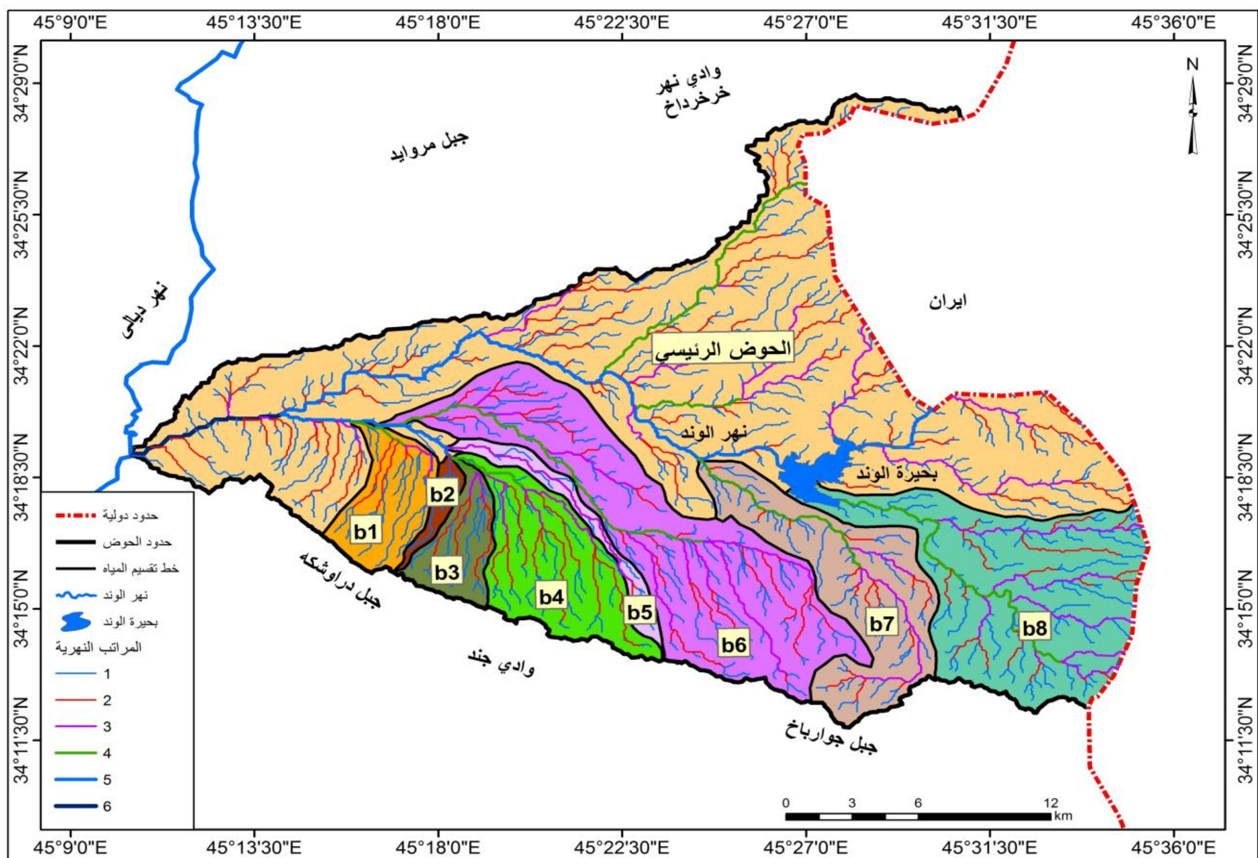
---

(1) محمود الأشرم، اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم، مصدر سابق، ص٥٢.

(2) مشعل محمود فياض الجميلي، المنخفضات الصحراوية في منطقة الحماد– العراق وإمكانية استثمارها في حصاد المياه، المجلة العراقية لدراسات الصحراء، جامعة الأنبار، المجلد٣، العدد١، ٢٠١١، ص٦٤.

المنطقة تتسم بوجود (٨) أحواض ثانوية ،كما جاء في الخريطة(١٦) ،التي من الممكن أن تكون مصائد جيدة للمياه في المواسم الرطبة من السنة من خلال إنشاء السدود الصغيرة وذلك لتوفر الخصائص الطبيعية المناسبة والملائمة لذلك ،كما يمكن المحافظة على المياه التي يتم تجميعها من الترشح برش الصوديوم ومركبات السليكون على التربة فيتفاعل السليكون معها ويعمل على تكوين طبقة تمنع تسرب المياه وهي مواد غير قابلة للتحلل الحيوي[1]، ومن الأساليب الأخرى التي يمكن إستخدامها لجمع مياه الأمطار هو حفر قنوات وسلسلة من الأنفاق الأفقية في جرف سفوح المناطق المرتفعة وتكوّن مترابطة ومنحدرة بحيث تسمح للمياه بأن تسيل وتكون واحات بالإعتماد على الجاذبية الأرضية، فضلاً عن إنشاء السواتر الترابية الأفقية وبشكل سلّم يتم من خلاله حجز المياه على سطح الأرض، وترشح كمية عالية منها الى باطن الأرض خصوصاً وإن المقومات الطبيعية المتمثلة بالمناخ والبناء الجيولوجي يساعد على ذلك ،وفي النهاية يتم الوصول الى مبدأ الخزن الجوفي العميق والمتوسط في منطقة الدراسة .

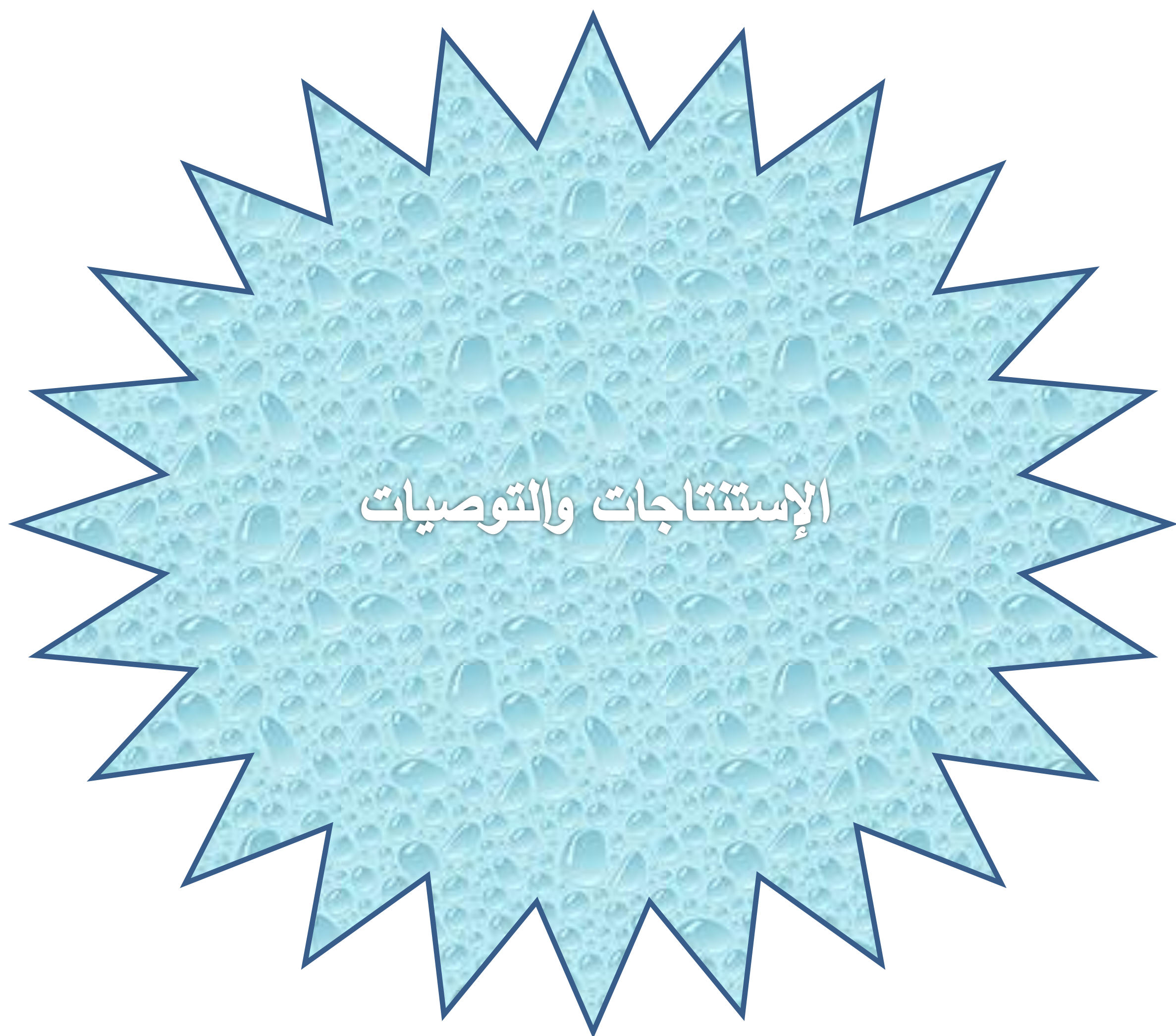
خريطة (١٦) الأحواض الثانوية في حوض الوند



المصدر: من عمل الباحثة اعتمادا على أنموذج الارتفاع الرقمي DEM ذي الدقة التمييزية ١٤م بإستخدام ARC GIS 10.3 .

---

(1) إلهام خزعل ناشور، نحو استراتيجية لتنمية الموارد المائية في محافظة البصرة ، مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية، المجلد ٧، العدد٣٠، ٢٠١٤، ص١٦.


الإستنتاجات والتوصيات

الإستنتاجات والتوصيات

أولاً : الإستنتاجات

بعد تحليل وإظهار البيانات والمعلومات المتعلقة بموضوع ومنطقة الدراسة في النهاية توصلت الباحثة الى جملة من الإستنتاجات يمكن إيجازها بما يأتي :

١- تقع منطقة الدراسة جيولوجياً ضمن الرصيف القاري غير المستقر، وبشكل رئيس ضمن نطاق الطيات الواطئة (تلال حمرين) ،إذ تمتاز الطيّات المحدبة في منطقة الدراسة بأنها طيات غير متناظرة ومفصولة بطيات مقعرة غير متناظرة أيضاً ،إذ تشكل سهول واسعة مملوءة بترسبات الزمن الثلاثي مما يساعد على أنشاء ومد الجداول والقنوات الإروائية في الحوض ،وارتفاع كمية المياه السطحية،فضلاً عن ذلك هناك فالق خانقين الذي يُعد من الفوالق الرئيسية المستعرضة في العراق ويمر بمنطقة الدراسة قاطعاً نهر الوند مما أثر على نظام جريان النهر، علاوة على ذلك له تأثير كبير على المياه الجوفية في المنطقة إذ يكون عامل مساعد على تكوين الخزانات الجوفية مما يسبب في تقليل كمية المياه السطحية ، والتراكيب الظاهرة على سطحها تكون على شكل سلاسل تلول تتخللها وديان وقنوات.

٢- تنتشر في منطقة الدراسة ترسبات وصخور تساعد على حفظ المياه في باطن الأرض والحفاظ عليها من التبخر الذي قد يطرأ عليها لو إنها بقيت على سطح الأرض فتزود النهر بتصريف مائي خلال مدة الجفاف مثل تكوين المقدادية وتكوين باي حسن.

٣- اظهرت دراسة الموازنة المائية المناخية إن هناك عجز مائي حاد في منطقة الدراسة لجميع أشهر السنة في محطة خانقين المناخية وبلغ مجموع العجز المائي السنوي (-٢٩٠٨,٨) ملم.

٤- نمو أنواع من النباتات المائية الطبيعية في مجاري الأنهار والمشاريع الاروائية التي تؤثر على الجريان المائي وبالتالي قلة كفاءة الري .

٥- بينت الدراسة بأن عدد سكان منطقة الدراسة في تزايد مستمر في جميع التعدادات مما يكون له أثر كبير على الخصائص الكمية والنوعية للمياه السطحية في حوض الوند، إذ إن مع أزدياد عدد السكان يزداد إستهلاكهم للمياه السطحية سواء في الإستخدام المنزلي أو الزراعي أو الصناعي ، فضلاً عن ذلك ازدياد المخلفات الناتجة عنهم سواء المخلفات الناتجة من الصرف الصحي والمجاري الذي يصرف مباشرة الى نهر الوند مما يسبب في تلوثه وتغير نوعيته.

٦- هناك فشل في إدارة مشكلة تلوث الموارد المائية السطحية في حوض نهر الوند حيث أظهرت الدراسة بأن أغلب مخلفات المعامل إضافةً الى مياه الصرف الصحي تنتهي الى نهر الوند بدون معالجة لها .

٧- استخدام المزارعين في منطقة الدراسة لكميات كبيرة من الأسمدة والمبيدات مما له أثر على نوعية المياه الجوفية ،ومن ثم المياه السطحية ومن تلك الأسمدة (اليوريا والداب) أما المبيدات مثل (أتلانتس و بالاس) فتستخدم كمبيدات أدغال الحنطة فقط.

٨- إن الاعتماد على الأسلوب السيحي في تصميم المشاريع الاروائية المكشوفة ساهم وبشكل كبير في هدر المياه بسبب عدم التحكم بكمية المياه المتدفقة للحقول الزراعية ،وتعرض المياه للتبخر فضلاً عن طرق الري التقليدية التي لا زالت متبعة في ارواء المحاصيل الزراعية من قبل المزارعين، والتي تعرف بزيادة الضائعات المائية وانخفاض كفاءتها للري مثل مشروع ري قولاي وحاج قرة وخانقين وعلياوه الجديد وعلياوه القديم.

٩- تعتمد منطقة الدراسة بشكل رئيس على المياه السطحية والمتمثلة بنهر الوند والجداول المتفرعة منه فضلاً عن مشروع ري بلاجو التي تتميز بتذبذب تصاريفها نتيجة تأثير وتحكم الظروف الطبيعية والبشرية فيها .

١٠- غياب الإدارة الرشيدة والاستغلال الأمثل للمياه السطحية فضلاً عن غياب الوعي لدى أغلب سكان المنطقة بأهمية ومحدودية المياه وضعف الرقابة الحكومية مما سمح لأغلب فئات المجتمع التجاوز على مصادر المياه ولاسيّما السطحية منها وهدرها وتلوثها .

١١- غياب العدالة في توزيع المياه بين مستخدمي المياه في أحياء وقرى منطقة الدراسة نتيجة سوء توزيع المشاريع المائية المجهزة والتركيز على وحدات إدارية دون أُخرى لذا نجد أن هناك فائض في بعض الوحدات يقابلها عجز في وحدات اخرى مثل منطقة (ملك شاه) وقرية (مبارك، جبراوة، بابلاوي صغير،بابلاوي كبير،القلعة،شيرك...الخ)، وهذا يعود الى تذبذب الطاقة الكهربائية اللازمة للتشغيل مما أثر على عدد ساعات التجهيز وكذلك عدم الصيانة الدورية للمشاريع المائية .

١٢- هناك جهل واضح لدى أغلب المزارعين في منطقة الدراسة في إستخدام المياه في الزراعة بسبب عدم معرفتهم بالمقنن المائي لكل محصول ، كما ان سوء إدارة المياه يهدر سنوياً ما يقارب (٥٠%) من المياه المخصصة للدونم الواحد في منطقة الدراسة.

١٣- عدم إستخدام التقنيات الحديثة في نقل المياه ، إذ لا تزال منطقة الدراسة تستخدم الجداول المائية الترابية المكشوفة بإستثناء مشروع بلاجو ، التي يتم نقل المياه فيها لمسافات طويلة مما يعرضها للهدر والتلوث ومن تلك الجداول الترابية (خانقين،حاج قرة، قولاي،علياوه الجديد،علياوه القديم) ، إذ إن كل متر مكعب مجهز من المصدر لكي يصل إلى الحقل يفقد بحدود (٢٥%) من مياهه .

١٤- تبين لنا من خلال الموازنة الإجمالية بين مجموع الحاجات الكلية للإستخدامات المختلفة وحجم الوارد المائي في حوض نهر الوند ، إن مجموع الوارد المائي يفوق المجموع الكلي للاحتياج المائي في المنطقة بمقدار فائض بلغ (٤١٨١٥٩٢٨٦ م^{٣}/سنة) .

١٥- تتباين الخصائص النوعية (الفيزيائية والكيميائية) للمياه السطحية في حوض نهر الوند من موقع لأخر تبعاً للعوامل الطبيعية المتمثلة بعناصر المناخ وجيولوجية المنطقة فضلاً عن العوامل البشرية المتمثلة بالمخلفات المنزلية والزراعية والصناعية إذ نجد على سبيل المثال بأن التوصيلة الكهربائية في موسم الشتاء سجلت أعلى قيمها في العينة (٧) لنهر الوند وبمقدار (١٨٠٩)مليموز/سم بينما سجلت أدنى قيمها في العينة(٢) لوادي القصب حيث بلغت (٤٢٢)مليموز/سم.

١٦- تتباين الخصائص النوعية (الفيزيائية والكيميائية) للمياه السطحية في حوض نهر الوند زمنياً بين موسم الشتاء والصيف (كانون الثاني وتموز) نتيجة تباين الظروف المناخية بين الموسمين، إذ نجد على سبيل المثال بأن معدل كمية الأملاح الذائبة الكلية (T.D.S) في شهر كانون الثاني بلغت (٧٥٦,٣) ملغم/لتر بينما بلغ معدله في شهر تموز (١٠٩١,٢) ملغم/لتر.

١٧- إتضح خلال نتائج الفحوصات المختبرية بأن الفرق بين قيم وتركيز العناصر الكيميائية والفيزيائية للعينات المأخوذة من الماء الخام والمياه المعالجة قليلة جداً مما يجعل من المشاريع المائية تبدو وكأنها مجرد سلسلة من وحدات مرور المياه، أي بمعنى إن المحطات المعالجة لا تؤدي عملها بشكل جيد إذ لا تظهر كفاءة الإزالة المتوقعة للملوثات .

١٨- عند مقارنة نتائج الفحوصات المختبرية مع المواصفات القياسية العراقية ومنظمة الصحة العالمية (W.H.O) يتبين لنا عدم صلاحية المياه السطحية في حوض نهر الوند للإستهلاك البشري لإرتفاع قيم معظم العناصر الكيميائية والفيزيائية للمياه عن الحدود المسموح بها عراقياً وعالمياً بينما تعتبر صالحة لشرب الحيوانات والري.

١٩- تبين لنا من خلال الدراسة بأن هناك عدة طرق وأساليب يمكن إتباعها من أجل تنمية المياه السطحية في حوض نهر الوند ومن أهم تلك الطرق والأساليب هو (ترشيد استخدام المياه السطحية في القطاعات المختلفة في حوض الوند وتسعيرة المياه ومعالجة المياه العادمة والبصمة المائية والحصاد المائي) .

٢٠- يمكن توفير كمية من المياه في منطقة الدراسة في حالة ري المحاصيل الزراعية بطرق الري الحديثة بدلاً من الطرق التقليدية بحوالي (٨١٧١,٤ م٣/دونم) .

ثانياً: التوصيات

١- التخطيط لتنمية الموارد المائية السطحية في الحوض لمواجهة الطلب المتزايد عليها والناتج عن زيادة السكان والأنشطة الزراعية والصناعية المختلفة فضلاً عن تكرار ظاهرة الجفاف لتحقيق التوازن بين الطلب المتزايد وبين ماهو متاح منها كموارد مائية سطحية ومنع إستنزافها ومحاولة الإستفادة من المياه الجوفية لكون تراكيبها الجيولوجية تساعد على تسرب المياه السطحية الى باطن الأرض وإرتفاع منسوب المياه الجوفية فيها.

٢- نشر الوعي بين سكان منطقة الدراسة من خلال عمل ندوات لرفع الوعي البيئي لدى كافة فئات المجتمع لبيان أهمية المياه وضرورة الحد من إستنزافها وترشيد إستخدامها في المنازل والمؤسسات الخدمية المختلفة و التأكيد على قيمة التعرفة المائية للحد من الإستنزاف المستمر للمياه والمساعدة على ترشيد المياه وإلزام الجميع على دفع فواتير الماء في الحوض .

٣- العدالة في توزيع المياه بين مستخدمي المياه في أحياء وقرى منطقة الدراسة من خلال توزيع المشاريع المائية المجهزة بشكل جيد من أجل تزويد جميع الأحياء والقرى بالمياه ،والتأكيد على أهمية التقليل من الهدر للمياه والحفاظ على هذا المورد الحيوي .

٤- نشر الوعي بين المزارعين وتشكيل اقسام الإرشاد المائي في مديرية الموارد المائية لغرض الحفاظ على شبكات الري وعدم التجاوز عليها ،والالتزام بالحصص والمقننات المائية ،الابتعاد عن طرق الري التقليدية والترشيد في مياه السقي والعمل على إدخال طرق الري الحديثة (الرش والتنقيط) وتشجيعهم في اعتمادها ودعم اسعارها من قبل الدولة لتكون متاحة لأكبر عدد من المزارعين ؛وذلك لأن إستخدامها سيوفر فائضاً مائياً كبيراً في الحوض و تحذير وتنبيه المواطنين من مواقع المياه السطحية غير الصالحة للإستخدام كونها ملوثه وينتج عن إستخدامها أضرار صحية كبيرة مثل موقع العينة (٧) لنهر الوند وعينات وادي القصب ،وكذلك تطوير عملية معالجة المياه في المشاريع المائية من خلال مراقبة المياه الخام يومياً ومعالجتها بما يلائم مواصفات مياه الشرب ، من خلال تحديد جرعة الشب والكلور بصورة دقيقة والسيطرة على كميات المياه في وحدات المعالجة والصيانة الدورية لها وتنظيف أحواض الترسيب إذ تبين لنا بأنه لا يوجد فارق بين قيم العناصر الكيميائية والفيزيائية للماء الخام والمعالج على سبيل المثال بلغ قيمة التوصيلة الكهربائية في موسم الشتاء لمشروع ماء بانميل قبل المعالجة (١٢٣١) مليموز/سم بينما بلغ (١٢٨٩)مليموز/سم بعد المعالجة.

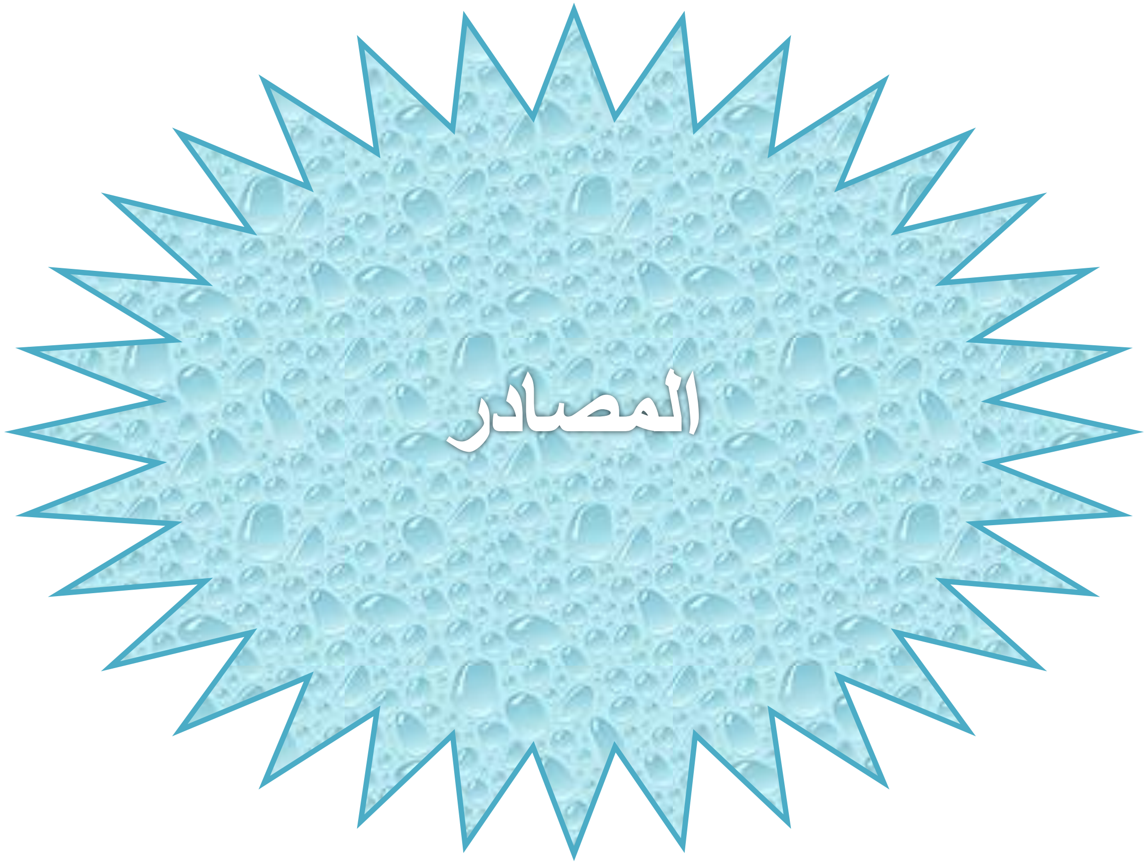
٥- التأكيد على اعتماد موارد مائية جديدة مثل تقنية حصاد مياه الأمطار من خلال إنشاء السدود والخزانات والصهاريج اي السدود الغاطسة والسواتر الترابية الموازية ؛لأن طوبوغرافية المنطقة ومناخها يساعد على ذلك لتخفيف الضغط عن الموارد المائية السطحية في المنطقة .

٦- ضرورة تبطين المشاريع الإروائية الترابية والمتمثلة بمشاريع (خانقين ،حاج قرة ،قولاي ،علياوه الجديد وعلياوه القديم) من أجل التقليل من الضائعات المائية والحفاظ عليها من التلوث .

٧- الإهتمام بتنمية الموارد المائية غير التقليدية والإعتماد على موارد مائية جديدة مثل معالجة مياه الصرف الصحي ،والمياه العادمة ،وتقنية حصاد مياه الأمطار التي تشكل إحدى الحلول لمواجهة العجز مستقبلاً.

٨- ضرورة كتابة المصانع في منطقة الدراسة لبصمة المياه على منتجاتها أي كمية المياه المستهلكة في إنتاج السلع والخدمات لكي يتعرف المستهلك على كمية المياه المستهلكة للمنتجات والسلع التي يقوم بشرائها وللتنبيه على أهمية المياه في حياتنا.

٩- التشجيع على التوسع في الزراعة المحمية لإثبات فاعليتها في المنطقة لإستهلاكها القليل للمياه مقابل غزارة في الإنتاج ،فضلاً عن أختيار تراكيب محصولية ذات إنتاجية عالية وبمقنن مائي يلائم المياه المتاحة في المنطقة، والقيام بعملية الري في الأوقات التي تنخفض فيها درجة الحرارة وخاصةً في الصباح الباكر أو المساء لتقليل التبخر من المياه.


المصادر

قائمة المصادر

المصادر العربية

أولاً: القرآن الكريم

ثانياً: الكتب :

١- ابو سمور، حسن وحامد الخطيب، جغرافية الموارد المائية، ط١، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، ١٩٩٩.

٢- ابو علي ، منصور حمدي، جغرافية المناطق الجافة ، دار وائل للنشر ، عمان ، ٢٠١٠.

٣- الأشرم ،محمود ، اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم، ط١، مركز دراسات الوحدة العربية ، بيروت،٢٠٠١.

٤- الأمير، فؤاد قاسم ، الموازنة المائية في العراق وأزمة المياه في العالم ، جعفر العصامي للطباعة الفنية الحديثة ، دار الغد ، بغداد ، ٢٠١٠.

٥- بشور، عصام و انطوان الصايغ، طرق تحليل تربة المناطق الجافة وشبه الجافة، ط١، الجامعة الامريكية، بيروت، ٢٠٠٧.

٦- الجبوري ،سلام هاتف أحمد، أساسيات في علم المناخ الزراعي ، ط١ ، مكتب ابو غيداء ،بغداد ، ٢٠١٢.

٧- الجبوري ،سلام هاتف احمد ، الموارد المائية، ط١، مكتبة دلير، بغداد، ٢٠١٨.

٨- الجبوري ،سلام هاتف احمد ، أساسيات في علم المناخ الزراعي ، ط١ ، دار الراية للنشر، عمان ، ٢٠١٥.

٩- الحديثي ،طه حمادي، جغرافية السكان ، ط٣، مطبعة جامعة الموصل، الموصل ، ٢٠١١.

١٠- حسين ،هاشم علوان وعبد الله محمد جاسم المشهداني، أقتصاديات الموارد المائية، كلية الزراعة، جامعة بغداد، ١٩٩٢.

١١- خصباك، شاكر، العراق الشمالي دراسة لنواحيه الطبيعية والبشرية ، مطبعة شفيق ، جامعة بغداد ، بغداد ، ١٩٧٣.

١٢- درادكة ،خليفة، المياه السطحية ،وهيدرولوجيا المياه الجوفية ، ط١، دار حنين للنشر والتوزيع ، عمان، ٢٠٠٦.

١٣- السامرائي ،محمد احمد، مشكلات المياه في الشرق الاوسط ، ط١، دار الرضوان للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠١٤.

١٤- السامرائي، محمد احمد ، موسوعة المصطلحات العلمية في الجغرافية السياسية والجيوبولتك، ط١، الذاكرة للنشر والتوزيع، ٢٠١٢.

١٥- الشاعر ،جهاد علي، علم المياه (الهيدرولوجيا)، جامعة دمشق ، ط٣ ، ٢٠٠٣.

١٦- شلش ،علي حسين، مناخ العراق ، ت. ماجد سيد ولي ، عبد الإله رزوقي كربل ، الطبعة الاولى ، ١٩٨٨.

١٧- شلش ،علي حسين،جغرافية التربة ، ط٢ ، مطبعة جامعة البصرة ، ١٩٨٥.

١٨- الصحاف ، محمد مهدي علي، الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث، منشورات وزارة الاعلام، بغداد ، ١٩٧٦.

١٩- عابد ،عبد القادر وغازي سفاريني ، أساسيات علم البيئة ، ط٣ ، دار وائل للطباعة والنشر ، عمان ، ٢٠٠٨ .

٢٠- العاني ،خطاب صكار و نوري خليل البرازي، جغرافية العراق، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، ١٩٧٧.

٢١- عباوي، سعاد عبد ومحمد سليمان حسن ، الهندسة العملية للبيئة/فحوصات الماء ، دار الحكمة، الموصل ، ١٩٩٠.

٢٢- الكايد ،بيان محمد ، إدارة مصادر المياه، ط١، دار الراية للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠١٠.

٢٣- كربل ،عبد الإله رزوقي، علم الأشكال الأرضية، مطبعة جامعة البصرة، ١٩٨٦.

٢٤- لطيف ، نبيل ابراهيم وعصام خضر الحديثي ، الري أساسياته وتطبيقاته ، الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ١٩٨٨ .

٢٥- المحمود ،حسن خليل حسن، الموارد المائية في البصرة ومشكلاتها المعاصرة ، ط١ ، مطبعة مديرية دار الكتب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٩.

٢٦- هارون ،علي احمد، جغرافية الصناعة ، ط١ ، دار الفكر العربية ، القاهرة ، ٢٠٠٢.

٢٧- يوفا ، كارل، استصلاح الأراضي الري والصرف والمقننات المائية للأشجار والمحاصيل في المناطق الجافة والرطبة وطرق الري المختلفة ، ترجمة طه الشيخ حسن ، ط٢، منشورات دار علاءالدين ، (بدون تاريخ) .

ثالثاً: أطاريح الدكتوراه ورسائل الماجستير:

١- البياتي، إسماعيل فاضل خميس، التعرية وآثارها على الأراضي الزراعية في محافظة صلاح الدين ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية التربية للعلوم الأنسانية ، جامعة تكريت ، ٢٠١٨.

٢- البياتي ،فلاح محمد ستار، قضاء خانقين "دراسة في الجغرافية الاقليمية " ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة ديالى ، ٢٠١٤.

٣- الجبوري، ثاير حبيب عبد الله ، هيدرولوجية وجيمورفولوجية نهر ديالى ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية العلوم ، قسم علوم الارض ، جامعة بغداد ، ١٩٩١.

٤- الجنابي ،نبراس خضير، جيومورفية وهايدرومورفومترية حوض نهر ديالى في العراق باستخدام تقنية GIS ،اطروحة دكتورة، كلية التربية ابن رشد ،جامعة بغداد ،٢٠٠٩.

٥- حسون ،سارة عبدالله، الإدارة المتكاملة للموارد المائية في محافظة ديالى واستدامتها ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة ديالى ، ٢٠٢٠ .

٦- الحويس ، محمد خضير كلف، التحليل المكاني للأنتاج الزراعي وعلاقته بالموارد المائية في محافظة القادسية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة القادسية ، ٢٠١٥.

٧- الراشدي ،صلاح حاتم خميس،الادارة المتكاملة للمياه السطحية في محافظة صلاح الدين دراسة هايدرولوجية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة تكريت ، ٢٠٢١ .

٨- الربيعي ،صبيحة كاظم داود، أثر فاعلية الإدارة في استثمار الموارد المائية العربية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، المعهد العالي للدراسات المستقبلية ، الجامعة المستنصرية ، ٢٠٠٦ .

٩- الركابي، سالم ريسان حياوي، الادارة المتكاملة للموارد المائية في محافظة ذي قار دراسة في جغرافية الموارد المائية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية الاساسية ، الجامعة المستنصرية ، ٢٠١٨ .

١٠- السويدي ،سرمد عباس مزهر، إدارة استخدامات المياه في محافظة بابل دراسة في جغرافية الموارد المائية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية الاساسية ، الجامعة المستنصرية ، ٢٠١٩ .

١١- شتيت، قاسم يوسف، إدارة أستخدامات المياه في محافظة بابل "دراسة في جغرافية الموارد المائية" ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية الأساسية ، الجامعة المستنصرية ، ٢٠١٩.

١٢- الطايع ،محمد سلمان ، محدودية الموارد المائية والصراع الدولي: دراسة حالة حوض لنهر النيل، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الادارة والاقتصاد والعلوم السياسية، جامعة القاهرة، ٢٠٠٥.

١٣- العامري ،آيات سعد حسين، المياه الجوفية وامكانية أستثمارها في قضاء أبو غريب ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، جامعة بغداد ، كلية الاداب ، ٢٠١٥.

١٤- العبادي ،رشيد سعدون، إدارة الموارد المائية في حوض ديالى وتنميتها دراسة في جغرافية الموارد المائية ، اطروحة دكتوراه(غير منشورة) ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، ٢٠١٢ .

١٥- عبدالله ،علي ياسين ، الموارد المائية في حوض نهر العظيم ادارتها وتنميتها ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة ديالى ، ٢٠١٤ .

١٦- العتابي،انور عبدالزهرة شلش، الموارد المائية في العراق بين تحدي السياسات وفرص الاستدامة ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الإدارة والاقتصاد ، الجامعة المستنصرية ، ٢٠١٤ .

١٧- العذاري ،سيناء عبد طه ضيف، التنمية المستدامة للموارد المائية السطحية في محافظة النجف الاشرف ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الاداب ، جامعة الكوفة ، ٢٠١٣ .

١٨- عون، مها مثنى ، تقييم الموارد المائية في قضاء التاجي وامكانية استثمارها، ، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية الاساسية، الجامعة المستنصرية، ٢٠١٨.

١٩- الفضلي ،باسم عبد الجليل، التذرية الريحية على حقل الناصرية النفطي وتأثيراتها البيئية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة ذي قار ، ٢٠١٦.

٢٠- المحمدي ،مناور عبد حمد، الإدارة المتكاملة للموارد المائية في محافظة الأنبار ، اطروحة دكتوراه مقدمة الى جامعة سانت كلمنتس ، ٢٠١٥ .

٢١- محمود ،زيد عبد، الاشكال الارضية في حوض نهر الوند وعلاقتها بتكتونية المنطقة ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة ديالى ، ٢٠١٤.

٢٢- الياسري ،أية عدنان حسن ، هيدرولوجية هور الحمّار باستخدام الأستشعار عن بُعد ونظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية، جامعة ذي قار، ٢٠١٦.

رابعاً: المجلات والدوريات:

١- ابو قديس، هاني احمد ، استراتيجيات الإدارة المتكاملة للموارد المائية ، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاسترا تيجية ، ط١، العدد ٩١ ، ابو ظبي ، ١٤٤١.

٢- آغا، واثق رسول ، " الموارد المائية المتاحة والمسألة المائية في الوطن العربي " ، الندوة البرلمانية العربية الخامسة حول موضوع المياه ودورها الاستراتيجي في الوطن العربي (دمشق : الأمانة العامة للاتحاد البرلماني العربي ، ١٧ – ١٨ شباط/ فبراير١٩٩٨).

٣- تقرير الإسكوا ، لجنة الموارد المائية، الدورة السادسة، بيروت، ٢٠٠٤.

٤- الجغيفي، محمود ابراهيم متعب ، الآفاق المستقبلية لترشيد واستثمار الموارد المائية السطحية في محافظة الانبار، مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية، العدد٤، ٢٠١٣.

٥- الجميلي ،مشعل محمود فياض ، المنخفضات الصحراوية في منطقة الحمّاد- العراق وإمكانية استثمارها في حصاد المياه، المجلة العراقية لدراسات الصحراء، جامعة الأنبار، المجلد٣، العدد١، ٢٠١١.

٦- حاجم ، محمد يوسف وباسم مجيد حميد ، الندرة المائية الحرجة في محافظة ديالى ورقة مقدمة إلى مؤتمر الخليج التاسع للمياه ، سلطنة عمان ، ٢٠١٠ .

٧- حمدان ،سوسن صبيح ، تنمية الموارد المائية في الدول التي تعاني العجز المائي دراسة حالة العراق والمغرب، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية، العدد٣١، ٢٠١٠.

٨- الربيعي، داود جاسم وحامد طالب السعد وأخرون، التباين المكاني والزماني لتلوث مياه نهر الفرات ومياه الإسالة بالعناصر المعدنية في مدينة السماوة وتأثيراتها الصحية، مجلة البحوث الجغرافية، العدد١٩، ٢٠١٤.

٩- سراج الدين ، إسماعيل ، قضايا المياه في العالم : رؤية لقضايا المياه و الحياة و البيئة ، تقرير المفوضية الدولية للمياه للقرن الحادي و العشرين ، ط ١ ؛ الجيزة ، مصر : هلا للنشر و التوزيع ، ٢٠٠٨.

١٠- السكاف ، رفيق ، يانغجياو زو ومايكل هال، المجّلة الدولية لتنمية الموارد المائية، ١٩٩٩.

١١- سليمان، محمد محمود، الجغرافيا والبيئة، منشورات الهيئة العامة السورية للكتاب، دمشق، ٢٠٠٩.

١٢- شحاذه ، نعمان، التوازن المائي للتربة في الاردن ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، المجلد الثاني عشر ، مايس ، ١٩٨١.

١٣- شيت ، حمدة حمودي، التغير المناخي وأثره على الموازنة المائية في حوض الفتحة-سامراء ، مجلة آداب الفراهيدي ، العدد٣١ ، ٢٠١٧.

١٤- صقران ،عبد الحميد سالم ، إمكانية إعادة استعمال المياه العادمة في اليمن، جوانب فنية وتشريعية، مجلة بحوث جامعة تعز، الجزء الثاني، عدد خاص، ٢٠٠٠.

١٥- عبد القادر، حسن ، التصحّر في الوطن العربي و مكافحته ، شؤون عربية، العدد (٦١) ، تونس، ١٩٩٠.

١٦- اللجنة الإقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا) ، الدليل الإرشادي لتطوير الإطار المؤسسي والقانوني لتنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية على المستوى الوطني بمنطقة الإسكوا ، (الأمم المتحدة ، نيويورك ، فيفري) ، ٢٠٠٧.

١٧- اللجنة الإقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، الإدارة المتكاملة للموارد المائية، الامم المتحدة، نيويورك، ٢٠٠٢.

١٨- اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا ، تطوير أُطر لتطبيق الاستراتيجيات الوطنية للإدارة المتكاملة للموارد المائية في بلدان الاسكوا ، الامم المتحدة ، نيويورك ، ٢٠٠٥.

١٩- المالكي، عبدالله سالم عبدالله ، تأثير المناخ في تقدير الإحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير في محافظات البصرة- ميسان- ذي قار، مجلة آداب البصرة، العدد٤٤.

٢٠- محمد ،عبدالله حسون، مشكلة المياه في محافظة ديالى وترشيد إستهلاكها ، مجلة ديالى ، العدد٤٦ ، جامعة ديالى ، كلية التربية الاساسية ، ٢٠١٠ .

٢١- محمد، نجلة عجيل ، دراسة بعض محددات التلوث لمياه سد سامراء وتقييم صلاحيتها لأغراض الري والشرب للمدة (٢٠١٢ـ ٢٠١٤)، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية، المجلد ١٤، العدد٥٧، ٢٠١٧.

٢٢- المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، التقانات الملائمة لتطوير انتاجية الزراعة المطرية في الوطن العربي والمشروعات المقترحة للتطوير ، الخرطوم ، ١٩٩٧.

٢٣- المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، دراسة تطوير الهيكل المؤسسية والتنظيمية لإدارة الموارد المائية في الوطن العربي ، الخرطوم ، ٢٠٠٠.

٢٤- ناشور، إلهام خزعل ، نحو استراتيجية لتنمية الموارد المائية في محافظة البصرة ، مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والإدارية، المجلد ٧، العدد٣٠، ٢٠١٤.

خامساً: المصادر الحكومية:

١- وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، إدارة وتطوير الموارد المائية في العراق من حيث خطط الإدارة المائية على المستويين الداخلي والخارجي والإجراءات المطلوبة لتحقيق خطة الإدارة المتكاملة ، ٢٠٠٧ .

٢- وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة .

٣- مديرية التخطيط العمراني ، استراتيجية تطوير وتحديث التصميم الأساسي لمدينتي بعقوبة وبهرز والأقسام البلدية التابعة لها .

٤- الجمهورية العراقية ، وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للاحصاء،نتائج التعداد العام للسكان لسنة (١٩٨٧- ١٩٩٧) ، جدول (٢١) بيانات منشورة .

٥- الجمهورية العراقية ، وزارة التخطيط والتعاون الانمائي ، الجهاز المركزي للاحصاء وتكنولوجيا المعلومات ، مديرية احصاءات السكان والقوى العاملة ، تقديرات السكان لسنة (٢٠١٤,٢٠٠٧) كانون الثاني ، الجزء الخاص بمحافظة ديالى .

٦- وزارة البلديات والأشغال العامة ، مديرية مجاري مدينة خانقين ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة ،٢٠٢١

٧- وزارة الموارد المائية ، دائرة التخطيط والمتابعة ، قسم السياسات البيئية، التقرير السنوي ، نسب وكميات المياه المجهزة للأستخدامات (الزراعية ، المنزلية ، الصناعية والبيئية) للسنة المائية ٢٠١٦-٢٠١٧

٨- وزارة الزراعة ، مديرية زراعة محافظة ديالى ، شعبة زراعة خانقين ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة ،٢٠٢٠ .

٩- وزارة الزراعة ، مديرية زراعة محافظة ديالى ، شعبة زراعة خانقين ، قسم الانتاج النباتي ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٠

١٠- وزارة الزراعة ، مديرية الزراعة في محافظة ديالى ، شعبة زراعة خانقين ، قسم وقاية المزروعات ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٠ .

١١- مديرية الموراد المائية في محافظة ديالى، القسم الفني ،بيانات غير منشورة، ٢٠١٣.

١٢- وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للسدود والخزانات ، إدارة مشروع سد الوند، بيانات غير منشورة، ٢٠٢١.

١٣- مديرية الموارد المائية في محافظة ديالى ، شعبة الموارد المائية في خانقين ، بيانات غير منشورة ،٢٠٢١.

١٤- وزارة البلديات والأشغال العامة، مديرية ماء محافظة ديالى، دائرة ماء خانقين، قسم التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة، ٢٠٢١،

١٥- وزارة التخطيط والتعاون الأنمائي، الجهاز المركزي للأحصاء وتكنولوجيا المعلومات، دائرة أحصاء خانقين، نتائج الحصر والترقيم لعام ٢٠٢١، بيانات غير منشورة.

١٦- المركز الوطني لإدارة الموارد المائية، دراسة تأثير الري الناقص في زيادة كفاءة استخدام مياه الري وانتاجية محصول الشعير، بغداد، ٢٠١٢، ص١٦.

١٧- وزارة البيئة، دائرة المتابعة والتخطيط، المواصفات العراقية لمياه الشرب رقم (٤١٧) ،لسنة ٢٠٠١.

١٨- وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، مسودة المواصفات القياسية رقم (٣٢٤١)، ٢٠٠٦.

سادساً : الأطلس والخرائط :

١- جمهورية العراق، الهيئة العامة للمساحة، خريطة لمشاريع الري والبزل في العراق، بغداد، ٢٠١٢.

٢- خارطة العراق الجيولوجية، لسنة (٢٠٠٠)، الطبعة الثالثة .

٣- وزارة الصناعة والمعادن، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، خارطة العراق البنيوية، ١٩٩٦.

٤- خارطة العراق الإدارية ، ٢٠٠٠ .

٥- خارطة العراق الإدارية ، لسنة ٢٠٠١ .

٦- وزارة البلديات والأشغال العامة، مديرية ماء محافظة ديالى، دائرة ماء خانقين، قسم التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة، ٢٠٢١.

٧- وزارة الري، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية، لسنة ٢٠٠٠.

٨- منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO)، ٢٠٠٦ .

سابعاً : المقابلات الشخصية :

١- مقابلة شخصية مع ابراهيم خليل علي ، مدير شعبة زراعة خانقين ، بتاريخ ١٧-١١-٢٠٢١.

٢- مقابلة شخصية مع عباس سيابغش ولي، مسؤول الشعبة الفنية وقياس آبار البيزومترات وتنظيم المواقف اليومية والشهرية لسد الوند ، بتاريخ ٢٠٢٢/٣/٣.

٣- مقابلة شخصية مع خليل زوراب رستم ، مسؤول الشعبة الفنية، شعبة الموارد المائية في خانقين ،بتاريخ ٢٠٢١/١١/١٧ .

٤- مقابلة شخصية مع هريم مصطفى علي، صاحب معمل كونكريت ، بتاريخ ٢٠٢١/١٢/٢٧ .

٥- مقابلة شخصية مع سامي أمين محمد ،صاحب معمل طابوق ، بتاريخ ٢٠٢١/١٢/٣٠ .

ثامناً: المشاهدات الميدانية:

١- أخذ الصور الفوتوغرافية لنباتات ضفاف نهر الوند بتاريخ ٢٠٢١/١١/١٨.

٢- أخذ الصور الفوتوغرافية لمعمل هريم للكونكريت بتاريخ ٢٠٢١/١٢/٢٧.

٣- أخذ الصور الفوتوغرافية لأساليب وطرائق الري بتاريخ ١٢/٢٩/ ٢٠٢١.

٤- أخذ الصور الفوتوغرافية لمعمل الطابوق بتاريخ ٢٠٢١/١٢/٣٠ .

٥- أخذ الصور الفوتوغرافية لمصب وادي كوردرة في منطقة ميدان بتاريخ ٢٠٢٢/١/١٠.

٦- أخذ الصور الفوتوغرافية للجداول الإروائية بتاريخ ٢٠٢٢/١/١٦.

٧- أخذ الصور الفوتوغرافية لسد الوند بتاريخ ٢٠٢٢/١/٢٦.

٨- أخذ الصور الفوتوغرافية للجداول الإروائية بتاريخ ٢٠٢٢/٢/٢٢.

٩- أخذ الصور الفوتوغرافية لنبات الخباز والقلغان بتاريخ ٢٠٢٢/٣/٦.

١٠- أخذ الصور الفوتوغرافية لنبات الوسن بتاريخ ٢٠٢٢/٤/٢١.

١١- أخذ عينات للمياه السطحية في حوض نهر الوند بتاريخ ١/٩ ، ٧/٣ /٢٠٢٢.

تاسعاً : التحاليل المختبرية :

١- التحليل المختبري للمياه السطحية في حوض نهر الوند في شهري كانون الثاني وتموز في مختبر المياه، وزارة الصحة، المديرية العامة لصحة السليمانية، مديرية الوقاية الصحية،بتاريخ ١/١٠ ، ٧/٤، ٢٠٢٢ .

المصادر الأجنبية :

1- Buday,T., The geology of Iraq , stratigraphy and paleograpgy ,Dar Al-Kutib pub ., uni of Mosul , Iraq,1973.

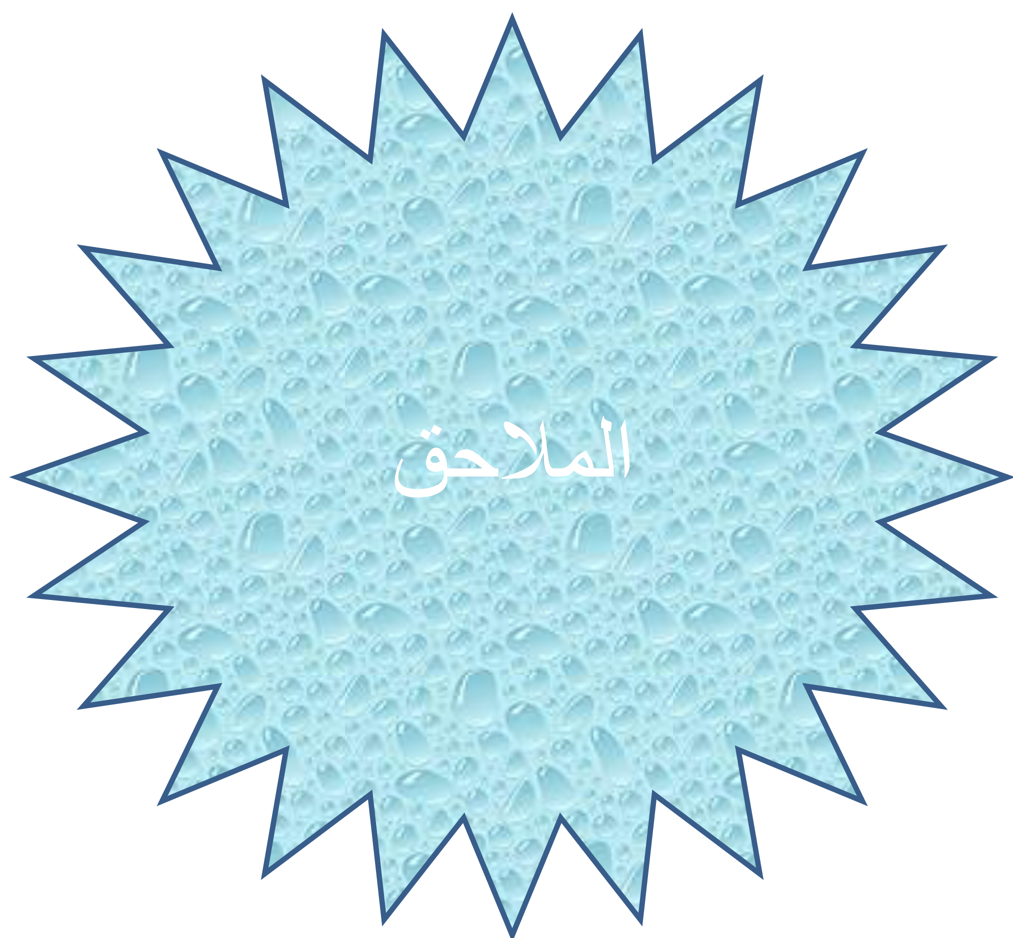
2- Doorenbos,J. and Pruitt, W.O, crop water requirements,F.A.O. irrigation and Drain. Paper (24).(rev), 1977.

3- Guy Fipps, Irrgation water quality standards and salinity management strategies, The Texas A&M University System, 2003.

4- Jassim , Saad.Z. and Jeremy .C.Goff, Geology of Iraq , first edition ,Czech , Dolin Prague , 2006 .

5- Stevanovic,z .and Markovic M.,Hydrogeology of northern Iraq. Vol,.ll ,genersl hydrogeology and aquifer system ,food and aqriculture.M.

6- Taha ,Munther Ali , The Displacement Criteria in Fibrous Crystallized Gypsum Veins in Southern Hemrin Anticline East of Iraq , Journal of basrah researches , number 4 , 2010.


الملاحق

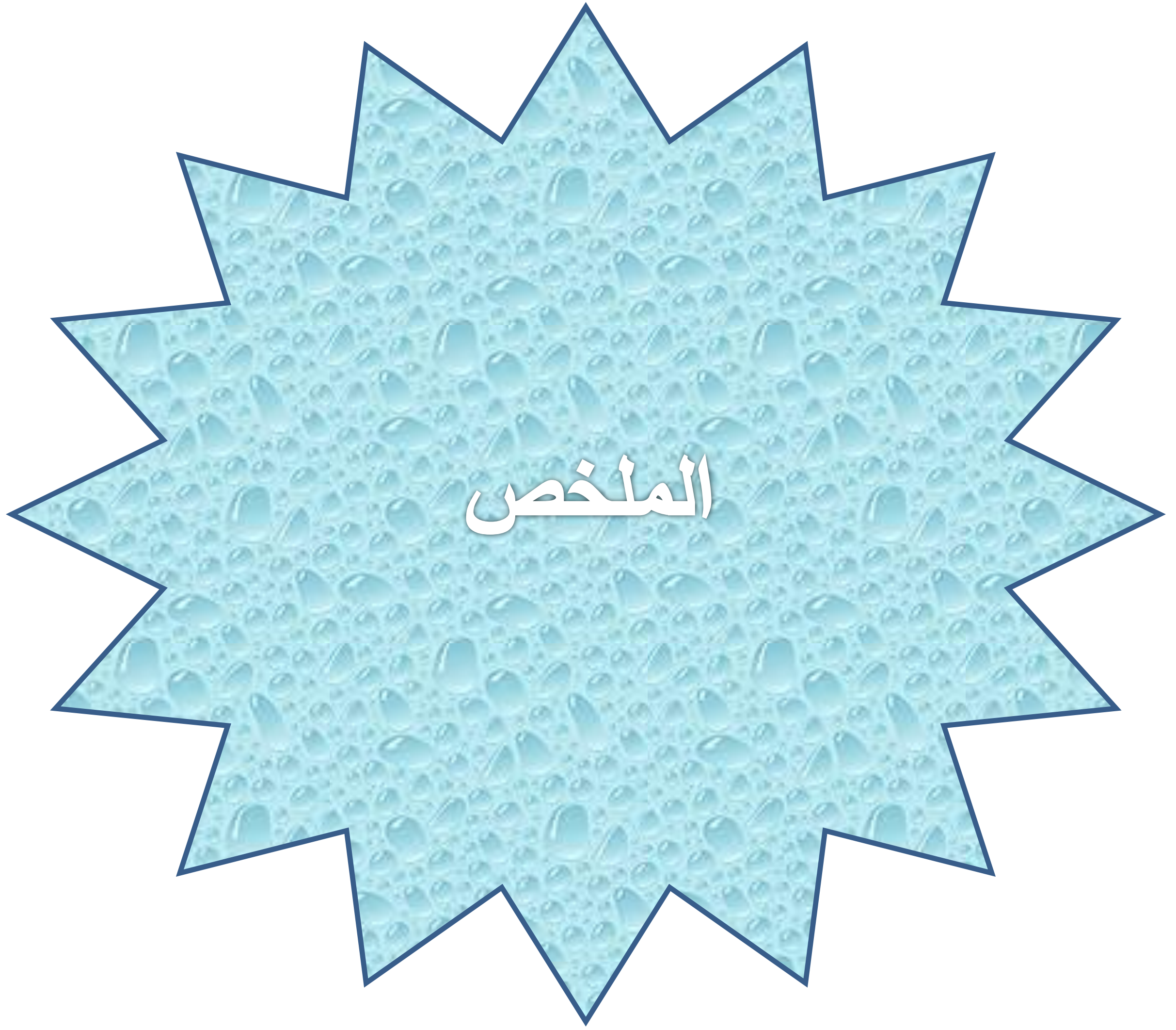
ملحق (١) معامل المحصول لأهم المحاصيل الزراعية في حوض الوند

المحصول / الأشهر	القمح	الشعير	الخضر الشتوية	الخضر الصيفية	البساتين
ايلول	–	–	–	٠,٧	٠,٧
تشرين الأول	–	–	–	٠.٧	٠,٧
تشرين الثاني	٠,٤	٠,٤	٠,٥	–	٠,٥
كانون الأول	٠,٨	٠,٨	٠,٥	–	٠,٥
كانون الثاني	١,٢	١,٢	٠,٥	–	٠,٥
شباط	١,٠	١,٢	٠,٦	–	٠,٦
آذار	٠,٥	٠,٨	٠,٨	–	٠,٨
نيسان	–	–	–	٠,٨	٠,٨
مايس	–	–	–	٠,٨	٠,٨
حزيران	–	–	–	٠,٩	٠,٩
تموز	–	–	–	١,٠	١
آب	–	–	–	٠,٩	٠,٩

المصدر : من عمل الباحثة بالإعتماد على :

١- سارة عبدالله حسون ، الإدارة المتكاملة للموارد المائية في محافظة ديالى واستدامتها ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة ديالى ، ٢٠٢٠ ،ص٢٥٧ .

٢- صلاح حاتم خميس الراشدي ،الإدارة المتكاملة للمياه السطحية في محافظة صلاح الدين دراسة هايدرولوجية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة تكريت ، ٢٠٢١ ،ص١٨٩ .


الملخص

الملخص

الإدارة المتكاملة للمياه السطحية في حوض نـهر الوند

((دراسة هايدرولوجية))

تناولت الدراسة الإدارة المتكاملة للمياه السطحية في حوض نهر الوند الواقعة في الجزء الجنوب الشرقي من إقليم كوردستان و شمال شرق العراق ضمن إدارة گەرميان ، فلكياً تقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض (٣٠″:١١′:٣٤° – ٠″:٢٩′: ٣٤°) شمالاً وبين خطي طول (٠″:٩′:٤٥° – ٠″:٣٦′:٤٥°) شرقاً، يُعدُّ نهر الوند ثاني أكبر رافد نهر سيروان بعد رافد سيروان ، تبلغ مساحته (٥٤٨,٥) كم^{٢} بينما يبلغ طوله (٥٠,٤ كم) داخل الأراضي العراقية.

لقد ركزت الدراسة على مشكلة في غاية الأهمية تواجهها منطقة الدراسة ألاّ وهي (سوء إدارة المياه السطحية في حوض نهر الوند) وما يرتبط بها من ظواهر المتمثله بالهدر والتلوث،وبما ان مناخ المنطقة المدروسة يذهب نحو الجفاف، لذا تعد المياه السطحية من أهم الموارد المائية التي يعتمد عليها السكان في الحوض وتتمثل بنهر الوند والمشاريع الإروائية المتفرعة منه، فضلاً عن مشروع ري بلاجو ،لذلك يُعد نهر الوند المورد المائي الرئيس التي تعتمد عليه الأنشطة البشرية المختلفة في المنطقة ، لذا كان الهدف من البحث هو معرفة تأثير سوء إدارة المياه السطحية في الحوض مع تفاقم شحة المياه السطحية فيه ومعرفة العوامل المؤثرة على المياه السطحية في الحوض وتقييم نوعيتها ومدى ملائمتها للإستخدامات البشرية المختلفة وسبل تنميتها، وعليه إستلزمت مؤشرات الدراسة وإنسجاماً مع أهداف البحث أن يقسم البحث على أربعة فصول فضلاً عن الإستنتاجات والتوصيات و على النحو الآتي :

الفصل الأول : (الإطار النظري والمفاهيمي للبحث).

الفصل الثاني : (تحليل أثر مقومات البيئة على المياه السطحية في حوض الوند).

الفصل الثالث : (واقع المياه السطحية في حوض الوند وإدارة إستخداماتها).

الفصل الرابع : (تقييم نوعية المياه السطحية في حوض الوند وكيفية تنميتها).

ومن خلال الدراسة والتحليل التي أعتمدت في جانب كبير منها على العمل الميداني من خلال زيارة المشاريع الإروائية ومحطات التجهيز المائي المقامة على النهر فضلاً عن المجرى الرئيسي للنهر نفسة،وكذلك الدوائر والمعامل وإجراء الفحوصات المختبرية للمياه السطحية، توصلت الدراسة إلى أنَّ هناك دوراً كبيراً لسوء إدارة المياه السطحية في حوض نهر الوند في تفاقم شحة المياه السطحية من حيث النوع نتيجة المقومات المؤثرة على نوعية وإدارة المياه السطحية سواء أكانت هذه المقومات طبيعية منها كإرتفاع درجات الحرارة وقلة تساقط الأمطار، وإرتفاع قيم التبخر، وتكرار حالات الجفاف في منطقة الدراسة ،أم بشرية منها الزيادة المستمرة في عدد السكان الذي نتج عنه زيادة في إستهلاك المياه إضافةً الى الكميات الكبيرة من المخلفات و المياه العادمة التي تنتهي بموارد المياه السطحية دون معالجة ، فضلاً عن وجود هدر كبير في المياه السطحية نتيجة أساليب الري التقليدية المستخدمة في العملية الزراعية ،والإسراف غير المبرر من قبل سكان الحوض والتوزيع غير العادل للمشاريع المائية والذي يؤدي بدوره الى شحة المياه في العديد من القرى،وقد تبين لنا من خلال نتائج الفحوصات المختبرية أن نوعية المياه السطحية في المنطقة تتباين مكانياً من موقع لآخر وزمنياً بين موسمي الشتاء والصيف؛ إذ كانت قيم العناصر الفيزيائية والكيميائية في موسم الصيف أكثر من قيمها في موسم الشتاء نتيجة عدم تساقط الأمطار في هذا الموسم من السنة، فضلاً عن إرتفاع درجات الحرارة والتبخر الذي يساعد على إرتفاع قيمها، وقد توصلت الدراسة أيضاً أن المياه السطحية ومحطات تجهيز المياه غير صالحة للإستخدام البشري نتيجة إرتفاع الملوثات فيها، وهي صالحة للإستخدام الحيواني والري وفقاً للمعايير المحلية والدولية المعتمدة في الدراسة ، وخُتمت الدراسة بجملة من التوصيات المقترحة والمستخلصة من نتائج الفصول وفقاً لفرضيات الدراسة وأهدافها لتحسين إدارة المياه السطحية في حوض نهر الوند، ومن أهمها التخطيط العلمي المبرمج لتنمية الموارد المائية السطحية في الحوض من خلال تحقيق التوازن بين الطلب المتزايد عليها وبين ماهو متاح منها كموارد مائية سطحية ،وإستخدام طرق الإرواء الحديثة (الرش والتنقيط) ،لأنّ إستخدامها يوفر فائضاً مائياً كبيراً في الحوض ، وكذلك إستخدام تقنية حصاد مياه الأمطار من خلال إنشاء السدود والخزانات والصهاريج والسواتر الترابية لخزن المياه في موسم سقوط الأمطار وإستخدامها في موسم الجفاف لتخفيف الضغط عن الموارد المائية السطحية في المنطقة، وتوزيع المشاريع المائية بشكل عادل ومنظم لتجهيز جميع الأحياء والقرى بالمياه و تطوير عملية معالجة المياه في المشاريع المائية من خلال مراقبة المياه الخام يومياً ومعالجتها بما يلائم مواصفات مياه الشرب .



حکومەتی هەرێمی کوردستانی عێراق

وەزارەتی خوێندنی باڵا و توێژینەوەی زانستی

زانکۆی گەرمیان

کۆلێژی زمان وزانستە مرۆڤایەتیەکان

بەشی جوگرافیا

بەڕێوەبردنی ئاوی سەر زەوی لە ئاوەزێڵی ڕووباری ئەڵوەن

((لێکۆڵینەوەیەکی هایدرۆلۆجی))

نامەیەکە

صابرين إسماعيل شوكه جاف

پێشکەشی ئەنجومەنی کۆلێژی زمان وزانستە مرۆڤایەتیەکانی زانکۆی گەرمیانی کردووە وەك بەشێك لە پێویستییەکانی بەدەستهێنانی پلەی ماستەر لە جوگرافیای سرووشتی

بەسەرپەرەشتی

پ.د. عزالدين جمعه درويش پاڵانی

١٤٤٤كۆچی ٢٠٢٢زاینی ٢٧٢٢ کوردی

پووختە

بەڕێوەبردنی ئاوی سەر زەوی لە ئاوەزێڵی ڕووباری ئەڵوەند

((لێکۆڵینەوەیەکی هایدرۆلۆجی))

توێژینەوەکە تایبەتە بە بەڕێوەبردنی ئاوی سەرزەوی لە ئاوەزێڵی ڕووباری ئەڵوەند کە دەکەوێتە بەشی باشووری ڕۆژهەڵاتی هەریمی کوردستان و باکووری ڕۆژهەڵاتی عێراق لە چوارچێوەی ئیدارەی گەرمیان، لە ڕووی گەردوونییەوە ناوچەی لێکۆڵینەوە دەکەوێتە نێوان هەردوو بازنەی پانی (٣٠″ : ١١′ : ٣٤° - ٠″:٢٩′:٣٤°) باکوور و هەردوو هێڵی درێژی (٠″ : ٩′ : ٤٥° ــ ٠″ : ٣٦′ : ٤٥°) ڕۆژهەڵات، ڕووباری ئەڵوەند دووەم گەورەترین لقی ڕووباری سیروانە دوای لقی سیروان، ڕووبەرەکەی (٥٤٨،٥کم٢)ە لە کاتێکدا درێژییەکەی (٥٠،٤کم)ە لە ناو خاکی عێراقدا.

توێژینەوەکە تیشکی خستە سەر کێشەیەکی زۆر گرنگ کە ڕووبەڕووی ناوچەی لێکۆڵینەوە بووەتەوە ، کە بریتییە لە (خراپ بەڕێوەبردنی ئاوی سەرزەوی لە ئاوەزێڵی ڕووباری ئەڵوەند) و دیاردە پەیوەندیدارەکانی وەکوو بەفیڕۆدان و پیسبوون، لە هەمان کاتدا کەش و هەوای ناوچەی لێکۆڵینەوە بەرەو وشکە ساڵی دەڕوات، ئاوی سەرزەوی لە گرنگترین سەرچاوەکانی ئاو دادەنرێت کە دانیشتوانی ئاوەزێڵەکە پشتی پێدەبەستن ئەویش پێکهاتووە لە ڕووباری ئەڵوەند و پرۆە ئاودێرییەکان هەروەها پرۆژەی ئاودێری بلاجۆ،بۆیە ڕووباری ئەڵوەند سەرچاوەی ئاوی سەرەکییە کە چالاکییە جیاوازەکانی مرۆیی لە ناوچەکەدا پشتی پێ دەبەستێت، ئامانجی توێژینەوەکە زانینی کاریگەری خراپ بەڕیوەبردنی ئاوی سەرزەویە لە ئاوەزێڵەکەدا لە توندبوونەوەی کەمی ئاوی سەرزەوی لە ناوچەی لێکۆڵینەوە و دەرخستنی ئەو هۆکارانە کە کاریگەریان لەسەر ئاوی سەرزەوی لە ئاوەزێڵەکەدا هەیە و هەڵسەنگاندنی کوالیتی و گوونجاوییەکەی بۆ بەکارهێنان و چۆنێتی پەرەپێدانی، بەم پێیەش ،نیشاندەرەکانی توێژینەوەکە پێویستیان کرد، و هاوتەریپ لەگەڵ ئامانجی توێژینەوەکە، کە توێژینەوەکە دابەش بکەین بەسەر چوار بەشدا هەروەها دەرەنجامەکان و پێشنیارەکان ، کە بەم شێوەی خوارەوەن :

بەشی یەکەم : (چوارچێوەی تیۆری و چەمکی بۆ توێژینەوە) .

بەشی دووەم : (شیکاری کاریگەری پێکهاتەکانی ژینگە لەسەر ئاوی سەرزەوی لە ئاوەزێڵی ئەڵوەند) .

بەشی سێیەم : (واقیعی ئاوی سەرزەوی لە ئاوەزێڵی ئەڵوەند و بەڕێوەبردنی بەکارهێنانەکانی) .

بەشی چوارەم : (هەڵسەنگاندنی کوالیتی ئاوی سەرزەوی لە ئاوەزێڵی ئەڵوەند و چۆنێتی پەرەپێدانی).

لە ڕێگەی لێکۆڵینەوە و شیکردنەوە، کە بەشێکی زۆری پشتی بەکاری مەیدانی بەستبوو بە سەردانیکردنی پرۆژەکانی ئاودێری و وێستگەکانی دابینکردنی ئاو کە لەسەر ڕووبارەکە دامەزراون هەروەها ڕێڕەوی سەرەکی خودی ڕووبارەکە، هەروەها بەش و تاقیگەکان و ئەنجامدانی تاقیکردنەوەی تاقیگەیی بۆ ئاوی سەرزەوی، توێژینەوەکە گەیشتە ئەوەی کە خراپ بەڕیوەبردنی ئاوی سەرزەوی ڕۆڵێکی سەرەکی هەیە لە توندبوونەوەی کەمبوونی ئاوی سەرزەوی لە ناوچەی لێکۆڵینەوە لە ئەنجامی ئەو پێکهاتانەی کە کاریگەریان لەسەر کوالیتی و بەڕێوەبردنی ئاوی سەرزەوی هەیە، چ سرووشتی بێت وەك بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی و کەمی دابارین و بەرزبوونەوەی بەهای هەڵمبوون و دووبارەبوونەوەی دیاردەی وشکەساڵی لە ناوچەی

لێکۆڵینەوە، یان مرۆیی بێت وەکوو بەردەوامی زیادبوونی ژمارەی دانیشتوان کە لە ئەنجامدا دەبێتە هۆی زیادبوونی بەکارهێنانی ئاو جگە لە بڕێکی زۆر لە ئاوی پیس کە کۆتایی دێت لەسەرچاوەکانی ئاوی سەرزەوی بەبێ چارەسەرکردن ، جگە لە بەفیڕۆدانی زۆری ئاوی سەرزەوی لە ئەنجامی ئەو شێوازە تەقلیدیانەی ئاودێری کە لە کشتووکاڵیدا بەکاردەهێنرێن،جگە لە زیادەڕەوی ناڕەوا لەلایەن دانیشتوانی ئاوەزێڵەکە و دابەشکردنی نادادپەروەرانەی پڕۆژەکانی ئاو، کە دەبێتە هۆی کەمبوونەوەی ئاو لە زۆرێك لە گوندەکان،لە ئەنجامی پشکنینی تاقیگەییەکانەوە بۆمان دەرکەوتووە کە کوالێتی ئاوی سەرزەوی ناوچەکە لە ڕوی فیزیایی و کیمیاییەوە لە شوێنێکەوە بۆشوێنێکی تر و لە نێوان وەرزی زستان و هاویندا دەگۆڕێت چوونکە بۆمان دەرکەوت کە بەهاکانی لە وەرزی هاوین بەرزترە بەهۆی بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی وهەڵمبوون ، هەروەها بۆمان دەرکەوت کە ئاوی سەرزەوی و وێستگەکانی دابینکردنی ئاو نەشیاون بۆ خواردنەوەی مرۆڤ بەڵام گونجاوە بۆ خواردنەوەی ئاژەڵ و ئاودیری بە پێی ستاندارده ناوخۆیی و نێودەوڵەتیەکان کە لە توێژینەوەکەدا پەسەندکراون، و توێژینەوەکە بە کۆمەڵێك پیشنیاری پێشنیارکراوی کۆتایی هات وە لە ئەنجامی بابەتەکان وەرگیراوە بەپێی گریمانەکان و ئامانجەکانی توێژینەوەکە بۆ باشترکردنی بەڕێوەبردنی ئاوی سەرزەوی لە ئاوەزێڵی ڕووباری ئەڵوەند، گرنگترینیان پلاندانانی زانستییە بۆ پەرەپێدانی سەرچاوەکانی ئاوی سەرزەوی لە ئاوەزێڵەکە لە ڕێگەی بەدەستهێنانی هاوسەنگی لە نێوان زیادبوونی خواست لەسەری وئەوەی لێی وەك سەرچاوەی ئاوی سەرزەوی بەردەستە، و بەکارهێنانی شێوازی ئاودێری نوێ (ڕشاندن و دڵۆپاندن)، چوونکە بەکارهێنانی زیادەیەکی زۆری ئاو لە ئاوەزێڵەکەدا دابین دەکات ،هەروەها بەکارهێنانی تەکنەلۆژیای کۆکردنەوەی ئاوی باران لە ڕێگەی دامەزراندنی بەنداو و کۆگا و تانکی و تەپۆڵکەی زەوی بۆ هەڵگرتنی ئاو لە وەرزی بارانبارین و بەکارهێنانی لە وەرزی وشکەساڵیدا بۆ کەمکردنەوەی فشار لەسەر سەرچاوەکانی ئاوی سەرزەوی لە ناوچەکەدا، و دابەشکردنی پڕۆژەکانی ئاو بە شێوەیەکی دادپەروەرانە بۆ دابینکردنی ئاو بۆ هەموو گەڕەک و گوندەکان، هەروەها پەرەپێدانی پڕۆسەی پاککردنەوەی ئاو لە پڕۆژەکانی ئاو لە ڕێگەی چاودێریکردنی ڕۆژانەی ئاوی خاو و چارەسەرکردنی بە پێی تایبەتمەندییەکانی ئاوی خواردنەوە.

Kurdistan Region – Iraq
Ministry of Higher Education &
Scientific Researchers
University of Garmian
College of Languages & Humanities
Geography Department



Integrated Management of Surface Water in Al-wand River Basin
((A Hydrological study))

A Thesis Submitted by

Sabrin Ismael Shawka AL-Jaf

To The council of College of Languages & Humanities - University of Garmian as a Partial Fulfillment of getting Master Degree at Natural Geography

Supervised by

Prof.Dr. Ezzadin Joma Darweesh AL-Palany

2722 k **2022 A.D** **1444 A.H**

Abstract

Integrated Management of Surface Water At Al-wand River Basin

((A Hydrological study))

The study deals with the integrated management of surface water at Alwand River Basin located in the southeastern part of Kurdistan Region and northeastern Iraq within Garmian administration ,astronomically, the study area is located between two latitudes ($34^{\circ}:29^{\prime}:0^{\prime\prime}$ - $34^{\circ}:11^{\prime}:30^{\prime\prime}$) in the north and longitudes ($45^{\circ}:36^{\prime}:0^{\prime\prime}$ - $45^{\circ}:9^{\prime}:0^{\prime\prime}$) in the east. Alwand River is the second largest tributary of the Sirwan River after the Sirwan tributary, with an area of (548,5) km2, while its length is (50.4 km) inside Iraqi territory.

The study focuses on a very important problem faced by the area of the study, which is (the mismanagement of surface water at Alwand River Basin) and the associated phenomena of waste and pollution, and at the same time the climate of the study area goes towards drought, as surface water is one of the most important water resources on which the inhabitants of the basin depend, represented by Alwand River and its subsidiary irrigation projects, as well as the Blago irrigation project. Therefore, Alwand River is the main water resource on which various human activities in the region depend, so the aim of the research is to know the impact of mismanagement of surface water in the basin in the aggravation of the scarcity of surface water at studies area, knowing the factors that affect the surface water in the basin, and evaluating its quality and its suitability for various human uses and ways of developing it, and accordingly, the study's indicators necessitated and in line with the goal of the research to divide the research into four chapters as well as conclusions and recommendations, which are the followings:

Chapter one: (Theoretical and conceptual framework for research).

Chapter two: (analysis of the impact of the environmental components on the surface water in Alwand Basin).

Chapter Three: (The reality of surface water in Alwand Basin and the management of its uses).

Chapter Four: (Assessment of the surface water quality in Alwand Basin and how to develop it).

Through the study and analysis, which relied greatly on field work by visiting irrigation projects and water supply stations established on the river as well as the main course of the river itself, as well as departments and laboratories and conducting laboratory tests for surface water, the study concludes that there is a major role for the mismanagement of surface water in Alwand River Basin in exacerbating the scarcity of surface water in it as a result of the ingredients affecting the quality and management of surface water, whether these ingredients are natural, including high temperatures, low rainfall, high evaporation values and recurring droughts in the region of the study ,or human, includes the continuous increase in the population, which results in an increase in water consumption in addition to large quantities of waste and wastewater that ends up in surface water resources without treatment, In addition to the large waste of surface water as a result of the traditional irrigation methods used in the agricultural process, in addition to the unjustified extravagance by the inhabitants of the basin and the unfair distribution of water projects, which leads to water scarcity in many villages.

The surface water quality in the region varies spatially from one location to another and temporally between winter and summer seasons, as the values of physical and chemical elements in summer season were more than their values in winter season as a result of the lack of rain in this season of the year, in addition to the high temperatures and evaporation, which helps to raise their values , the study also found that surface water and water processing plants are not suitable for human use as a result of the high pollutants in them, but they are suitable for animal use and irrigation in accordance with the local and international standards approved in the study.

The study comes up with a set of suggested recommendations drawn from the results of the chapters according to the study's hypotheses and objectives to improve the management of surface water in Alwand River Basin, the most important of which is the scientific planning programmed for the development of surface water resources in the basin by achieving a balance between the increasing demand for it and what is available as surface water resources, and the use of Modern irrigation methods (spray and drop) because their use provides a large water surplus in the basin, as well as the use of rainwater harvesting technology through the establishment of dams, reservoirs, tanks and earth mounds to store water in the rainy season and use it in the dry season to relieve pressure on surface water resources in the region, and distribute water projects in a fair and orderly manner to supply all neighborhoods and villages with water, as well as developing the water treatment process in Water projects through daily monitoring of raw water and treatment in accordance with the specifications of drinking water.